۲۶۶۶

کتابخانه مجلس شورای ملی
خطی «فهرست شده»
۶۱۲۷

نمره ۲۶۱

۱۸۷

بازرسی شد
۳۷ - ۳۶

۱۹۵

۲۱۹

۱۴۴

بازدید شد
۱۳۸۲

کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
کتاب
۶۲۰۲

خطی «فهرست شده»
۶۱۲۷

بازرسی شد
۳۷ - ۳۶

بازدید شد
۱۳۸۲

مجلس شورای ملی
شمارهٔ دفتر ۲۷۷۴۸
۲۰۴۹۵
۶۱۲۷

خطی «فهرست شده»
۶۱۲۷

كتابخانه مجلس شوراي ملي

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية **اقول** بعد حمد الله والثناء
عليه بما هو اهله والصلوة على محمد واله اني اريد ان احرر الكتب الموسومة بالمتوسطات
اعني الكتب التي من شانها ان تتوسط في الترتيب التعليمي بين كتاب الاصول
لاقليدس وبين كتاب المجسطي لبطلميوس فلما وصلت الى كتاب مانالاوس
في الاشكال الكرية وجدت له نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات
لها مختلفة كاصلاح الماهاني وابي الفضل احمد بن ابي سعد الهروي
وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا في ايضاح بعض مسائل
الكتاب سنين الى ان عثرت على اصلاح الامير ابي نصر منصور بن عراق رحمه الله
فاتضح لي منه ما كنت متوقفا فيه فحررت الكتاب بقدر استطاعتي وما
توفيقي الا بالله عليه توكلت واليه انيب **فاقول** هذا الكتاب
مشتمل على ثلث مقالات في بعض النسخ وعلى مقالتين في بعضها اما المقالات
الثلث فعند الاكثرين تشتمل اوليها على تسعة وثلثين شكلا والاخيرة
على خمسة وعشرين شكلا ووسطاها في كثير من النسخ على اربعة وعشرين
شكلا وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وعند نفر يشتمل

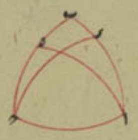
فيشتمل اوليها على احد وستين شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا و
الاخيرة على اثني عشر شكلا واما المقالتان فيشتمل الاولى على احد و
ستين شكلا والاخيرة على اثنين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف في
بعضهم جعلوا شكلا شكلين وبالعكس وبالجملة اشكال الكتاب فيما بين
خمسة وثمانين شكلا واحد وتسعين شكلا على اختلاف النسخ واثبت
الى المقالات وعدد الاشكال بعضها على الحواشي بالحمرة والسواد وبعضها
في المتن وها انا مبتدئ بالاحكام فيه انه خير موفق ومعين **المقالة
الاولى** تسعة وثلثين شكلا **صدر الكتاب** قال مانالاوس
يخاطب باسيليدس الاذي ايها الملك اني وجدت ضربا برهانيا فاضلا
عجيبا في خواص الاشكال الكرية ادى الى اشياء كثيرة من غوامض هذا العلم
لا الهمها سحر قلبي وفرقت بين المقدمات والبراهين ترتيبا يهون
به النهوض على محل العلم والوصول الى علوم كلية شريفة وانا اتحفك
بما اقول ايها الملك العظيم انك تشرع في فهم العويص من هذا العلم و
تحب الاختصار بقوله في نسخة ابن عراق كان صدر الكتاب هكذا اني اريد
يا باسيليدس الاذي ان هذا الصنف الذي تفكرت فيه واردت ان اصنعه
للذين البراهين صنف حسن عجيب وذلك انه عرض في البسيط الكري

اشياء كثيرة لا يعلم انها تكون في بيان بوضع براهين هذه الاشياء التي
متوخيا في ذلك ما وقفت عليه في البراهين من التسهيل الذي به اذا كانت
بما كانت غيرها الطامة وكان مما يحبه النفس وشهيه وقد يقيد الانسان
انما كان محبا للتعليم ان يجعل هذه الاشياء الذي حثني عليها وتخرج
منها الاشكال والمسائل المشاكلة كما فعلنا نحن في كثير من الكتب الهندسية
المجهولة من الكتب النجومية ومن الاشياء التي فعلناها بعينها من تقدمنا
ووضعنا كثيرا من الاغراض الجليلة العامة التي تحقق لغيرنا وبعضنا قولا
وبعضها اخرجناها والتي قلنا بعد هذه الادلة التي قد وضعت في اصول علم
الاشكال الكرية وبعضها اما على طريق الخلف وتعريفهم وتشتمل على عكس
تلك البراهين وما التحقيق الذي يجب فيها **اقول** ينبغي ان الكتب الذي
ما يشتمل على شكل او معنى واحد وينبغي ان ندون سبيل ثاوذوسيوس في
كتابه في الاكر على طريق الخلف ان برهان جرى على معنى كلي على ما
سياق **المصادرات** الاشكال الكرية يعرفها بعض اهل الصناعة
المحدود عن اضلاعها فتحتمن دوائر عظام كل واحد منها اقل من
نصف دائرة فانه يحيط بها ثلثة اضلاع هو ذو ثلثة اضلاع او ثلثة
كل ذو الاربعة اضلاع وزوايا الشكل هي ما يحيط بها الاضلاع اذا

واذا كان سطح احدى دائرتين قائما على الاخر على زوايا قائمة كان محيطهما
يتقاطعان على زوايا قائمة وما صغر منها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة
ومن البين ان السطح الذي هو مثله على سطح الكرة من الزاوية اصغر والذي مثله
اقل من الزاوية اكثر واذا كان ميل سطح على سطح كميل سطح اخر على سطح اخر
كانت الزوايا التي تحيط بها انصاف الدوائر في احدى السطحين مساوية للتي تحيط
بها الاخرى وانما يعرف تساويهما بمساواة قوسي ميليهما على ما سنبين
والمراد من قوس الميل قوس يوتر تلك الزاوية من دائرة عظيمة ضلعاها
تلك الزاوية قطباها ودائما يقيده ذلك الميل وميل انصاف الدوائر
ميل كل قوس غير النصف يكون بعد القوس التي تخرج من طرفها في
على الدائرة الاخرى على قوائم **الاشكال ا** نريد ان نعمل على نقطة
من قوس دائرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة ولتكن القوس اب و
النقطة ب والزاوية المعلومة جـ د هـ فنرسم على قطب ب ببعد أ نفق
قوس جـ هـ وعلى قطب ب ببعد جـ قوس د و نجعل د مساويا لـ جـ
ونخرج بكم من دائرة عظيمة فيكون زاوية ا ب د هي المطلوبة فلتكن
قوسي جـ د من عظيمتين لا تقطع دائرة جـ بكون ضلاهما المتركان
مع دائرة جـ قطعها دائرة جـ يتقاطعان على مركزها ويكون لفضل


ب ا ك

المشترك لدائرتي ج د ه اعني قطر الكرة المارة بنقطة ه عمودا على سطح
دائرة ج ه واقعا على مركزها فالفصل المشترك مع دائرة ج ه يكونان
عمودين عليه خارجين من نقطة منه في السطحين وقد احاطا بزاويتين هما
قوس ج ه وكل من مثلثات [illegible] فكان قوسي ا ج ه متساويتان هما
دائرتين متساويتين يكونا الزاويتان المذكورتان اللتان على مركز [illegible]
ا ج ه متساويتين فكان ا ج ه من عظيمتين فهما ميل كل واحد من
سطحي دائرتي ا ب د وسطحي دائرتي ج د ه على صاحبه وان لم يكونا من
عظيمتين كانا الفصول اعني الاقطار المنتهية عند نقطة ا ج ه موازية
لاقطار العظيمتين الموازيتين اللتين قطباهما نقطتا ب د ويكون الزاويتان
الحادثتان على مركزيهما العظيمتين متساويتين لتساوي الحادثتين اللتين
على مركزي الاخريين وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان
تحيط بهما هذه القسي اعني زاويتي ب [illegible] متساويتان وذلك ما اردناه
و هنا لك استبان انه اذا رسم على نقطتي زاويتين تحيط بهما قسي
دوائر عظام اي بعد اتفق دائرة موازية لهما وكانت القسي متساوية
كانت الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت القسي متساوية
ب اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي دوائر عظام تساوت الزاويتان



الزاويتان اللتان يوترانهما فليكن الضلعان المتساويان من مثلث ا ب ج
ضلعي ا ب ا ج ونرسم على قطبي ا ج ببعد ا ب قوسي ج د ا ه ونخرج ا ب ا ج
حتى [illegible] فالحول فيكونا ب د ج ه متساويتين [illegible] وكان [illegible] متساويتين
ويبقى [illegible] متساويتين وكان [illegible] ا ه [illegible] ببعد واحد منهما
متساويان وكان قوسي ب ج من عظيمتين [illegible] بقطبيهما مجمع



ما يتصل بهما قطعتان على قطري دائرتين متساويتين اعني المارين بقطبي
[illegible] وعلى قطر مشترك اعني المار بنقطة [illegible] قائمتان على سطح [illegible] الدائرتين
على قوائم [illegible] من القطعتين [illegible]
القطبين [illegible] متساوية فلذلك يكون قوس [illegible] من الدائرتين
المتساويتين متساويتين فاذن زاويتا [illegible] اللتان يحيط بهما
قسي دوائر عظام متساويتين [illegible] قوسان متساويتان وذلك ما
اردناه اقول ولهذا الشكل لمية اخلاف [illegible] لان القاعدة [illegible] ان
تساوى احد الضلعين [illegible] وقد ذكر الاخرين



واما الاول فبيانه [illegible] تمام في الشكل الاول وهذا شكله ج اذا
تساوت زاويتان من مثلث تساوى ضلعاه الموتران لهما فليتساو
زاويتا ا ج من مثلث ا ب ج ونرسم على قطبي ا ج ضلع المربع قوسي

مه ر مح ط فيكون ه اح وه د مثل ه ط ولان زاويتي ح متساويتان

وقد رسم عليهما ببعد واحد ه ح ط فهما متساويان ويبقى ه مثل

دح ود ا ويا ا ه ح ح قائمتان على دائرتي ه د ه ط لكونهما ما بين قطبيهما

ولان قطعتي ه ح ح المتساويتين مع ما يتصل بهما على القطرين الى ما بين

ح ه وهما قائمتان على سطحي ح ح اه وقوسا ح ه ه متساويتان واقل

من نصفيهما لان ه ليس بقطب والخطا الواصل بين ه ح مثل يكون قوسا

ح ه متساويتين فكان قوسا اح ح متساويتين لكونهما بعيد

فيبقى قوسا ا ح متساويتين وذلك ما اردناه أقول ويقع لهذا

الشكل ثلاثة اختلاف لان القاعدة اما ان يكون بعدا او اطول منه

او اقصر وكل واحد من الضلعين والمثلثين في المثلث ح كل

مثلثين يتساوى ضلعان من احدهما ضلعين من الاخر كل لنظيره وتساوت

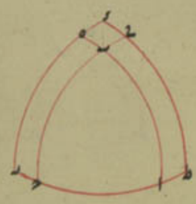
الزاويتان اللتان بينهما تساوى ضلعاهما الباقيان وان تساوى ضلعاهما

الباقيان تساوت الزاويتان المذكورتان فليكن المثلثان ا ب ح

ده ز والمتساويان منهما ضلعا ا ب ده وضلعي ب ح ه ز وزاويتي ب ه

فنقول فاعرضنا احد ده متساويان ولنرسم على قطبي ب ه ببعدي ب ا

ه د المتساويين قوسي ا ح د ط فيكونان متساويين لتساوي زاويتي



زاويتي ب ه ويقوم ب ح ه ط عليهما على قوائم و ب ح ه ط متساويتان

لكونهما مساويين لساقه فنجعل ح ط ح د متساويين وهما مع ما يتصل

بهما قطعتان متساويتان على قطري دائرتي ا ح د ط المارين بقطبي

ح ط قائمتين على سطحي الدائرتين وكل واحد منهما اقل من نصفها لان

ح ليس بقطب ا ح وكل د ط وقوسا ط ح ا متساويتان فلذلك

ذلك يكون الخطان الواصلان بين نقطتي ح ا وبين د ط متساويين

فقوسا ا ح د ط متساويتين وذلك ما اردناه فان كان مع تساوي

الاضلاع النظائر المحيطة بزاويتي ب ه فاعرضنا احد ده متساويين كانت

زاويتا ب ه متساويتين وذلك لانا اذا اوردنا التدبير المتقدم كان

ههنا قطعتي ح ط قائمتين على دائرتي ا ح د ط الخطان الواصلان

بين ح ا وبين د ط متساويين فيكون قوسا ا ح د ط اعني زاويتي ب ه

متساويتين وذلك ما اردناه أقول ولهذا الشكل ثلاثة اختلاف

لان ا ح د ط يقعان اما على داخل المثلث وخارجه او منطبقا على

القاعدة ه مجموع ضلعي كل مثلث اطول من الثالث فليكن المثلث

ا ب ح واعظم اضلاعه ب ح ونرسم على قطب ب وبعد ب ا دائرة ا ه

ونخرج ب ح الى ان يلقى الدائرة على ه لان [illegible] دائرة ا ه و ب ح اقل



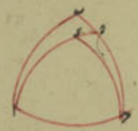




من نصف الدائرة فلا يكون ح هو القطب الآخر وليكن القطب الآخر ح ويكون
ح د مساويا لـ ح ه ود ح اصغر من ح ه فـ د ح مع ح ه قطعة على القطر
الواصل بين د ه قائمة على دائرة ا د ه ود ح اصغر منهما وذلك لاجل



يكون د ح و ح ه اقصر خط يخرج من ح الى محيط دائرة ا د ه هو اقصر من
قوس ح ا ه المعظم من ح ه وان مثل ب د فمجموع ا د ا ه اعظم من ب ح
وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ الشكل هكذا و اذا خرج من طرفي
ضلع مثلث قوسان من دوائر عظمى والتقيا داخل المثلث كان



مجموعهما اقصر من مجموع الضلعين الباقيين من المثلث فليكن المثلث
ا ب ح والقوسان الخارجان من طرفي ضلع ا ح الملتقيان داخل
المثلث على د هما ا د و د ح فنقول انهما اقصر من ضلعي ا ب ب ح معا
ولنخرج ا د الى ه ونبين الا بمثل ما بين في الخطوط ز الزاوية
العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن في مثلث ا ب ح زاوية



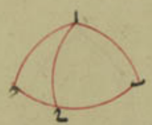
ح اعظم من زاوية ب فنقول ضلع ا ب اطول من ضلع ا ح ونعمل
على نقطة ح من قوس ب ح زاوية ب ح د مثل زاوية ب فيكون ب د
مساويا لـ ح د و ح د مع ا د اعني ا ب اطول من ا ح وذلك ما اردنا
ح كل مثلثين تساوى ضلعان من احدهما ضلعين من الاخر كل



لنظيره وكانتا الزاويتان اللتان بين الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها
من الاخر كانت قاعدة التي زاويته اعظم اعظم من قاعدة الاخر وبالعكس
والبرهان عليه وعلى عكسه على قياس ما قيل في الخطوط المستقيمة و



بوجه اخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز وضلع ا ب مثل ضلع د ه و ضلع
ب ح مثل ضلع ه ز وزاوية ب اعظم من زاوية ه فنقول قاعدة ا ح
اعظم من قاعدة د ز وبالعكس ولنرسم على قطبي ب ه ببعد ا ح قوسي
م ط ويكون لا محالة زاويتاهما متساويتين فنجعل ح م مثل ط ز فيبقى ح م مثل



ط د فلان قطعتي ح ط د ز المتساويتين مع ما يتصل بهما على قطري
دائرتي م ط وسطحهما قائمان على سطح الدائرتين وهما اقل من نصفي
القطعتين فان كان قوس ا ح اعظم من م ط اعني الزاوية من الزاوية



كان ا ح اعظم من د ز اعني القاعدة من القاعدة وبالعكس وذلك ما
اردناه اقول هذا تبيين شكل ط من المقالة الثانية من الاكر
لا من نفس الشكل بل مما يتبين بعده ان المذكور في الشكل بان نسبة
القوسين من الدائرة حساوى الخطين وبالعكس وههنا يحتاج الى بيان
وجوب زيادة احدهما على نظيره مع زيادة الاخر على نظيره واعلم ان
نقلا في هذا الشكل كما في الشكل الرابع وفي بعض النسخ عدد هذا

الوجه شكلا واسعا ط الضلع الاطول من كل مثلث يوتر الزاوية
العظمى فليكن ضلع ب ج من مثلث اب ج اطول من ضلع ا ج فنقول ان زاوية
ا اعظم من زاوية ب ج ولنفصل ا د مثل ا ج ونخرج ا د من دائرة عظيمة فدون
ا د ب معا المساويان لزاوية ا ب اعظم من ا ب يكون ج اعظم من ا
وكان في مثلثي ب ا ج د ج ا ضلعي ب ا ا ج مساويان لضلعي د ج ج ا
كل لنظيره وقاعدة ب ج اعظم من قاعدة ج د يكون زاوية ب ا ج اعظم
من زاوية د ج ا وذلك ما اردناه ي اذا اخرج ضلع مثلث فان كان
الزاوية الخارجة الحادثة مساوية لاحدى الداخلتين المقابلتين لها
كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الاخرى مساويين لنصف دائرة عظيمة
وان كانت اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من نصف دائرة وان
كانت اصغر كانا اعظم وبالعكس من ذلك فليكن المثلث ا ب ج ونخرج
ا ج الى د فنقول فان كانت زاوية ب ج د مثل زاوية ا كان مجموع ا ب ب ج
مثل نصف عظيمة وان كانت اعظم كانا اصغر وان كانت اصغر
كانا اعظم ولنخرج ا ب الى ان يلتقيا على ه فيكون كل واحد من
ا ب ه ا ج ه نصف عظيمة وزاويتا ا ه متساويتين وفي مثلث ب ج ه
ان كانت زاوية ب ج د مثل زاوية ا اعني زاوية ه كان ب ه ب ج متساويين





متساويين ومجموع ا ب ب ج مساويا لنصف دائرة وان كانت
زاوية ب ج د اعظم من زاوية ا اعني زاوية ه كان قوس ب ه اعظم
من قوس ب ج وكان مجموع ا ب ب ج اصغر من نصف دائرة وان زاد
عليه ان كانت زاوية ب ج د اصغر من زاوية ا وايضا بالعكس ان كان
ا ب ب ج معا نصف دائرة كانت زاوية ب ج د مساوية لزاوية ب ا ج
وان كان اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم وايضا واخرج
ذلك ما اردناه يا كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر
اصغر من الداخلتين المقابلتين لها معا وجميع زوايا المثلث اعظم من
قائمتين فليكن المثلث ا ب ج ولنخرج ا ج الى د فان لم يكن زاوية ب ج د
اعظم من زاوية ا كانت زاويتا ا ب معا لا محالة اعظم من زاوية ب ج د
واذا جعلت زاوية ا ج ب مشتركة كانت زوايا المثلث اعظم من زاويتي
ا ج ب ب ج د المساويتين لقائمتين وان كانت زاوية ب ج د اعظم من
زاوية ا عملنا على نقطة ج من قوس ج ب زاوية ب ج ه مثل زاوية ا د
واخرجناها الى ان يلتقيا على ه فيكون ضلعا ا ه ه ج معا كنصف
عظيمة وب ه ه ج معا اصغر منه فيكون زاوية ا ب ج الخارجة من مثلث
ب ه ج اعظم من زاوية ب ج ه وحينئذ يكون زوايا المثلث ا ب ج من المثلث



اعظم من نظيرتها اعني ب ح ه ه ح د المساوية لقائمتين وذلك ما اردنا

يب كل مثلثين يكون زاويتان منهما قائمتين وزاويتان متساويتين

غير قائمتين وضلعان منهما يوترا القائمتين ايضا متساويين فان الضلعين

والزاويتين الباقيتين منهما متساوية كل لنظيره وليكن المثلثان ا ب ج د ه ز

وزاويتا ا د منهما قائمتان وزاويتا ج و متساويتان غير قائمتين وضلعا

ب ج ه ز متساويان فاقول ان ا ج مثل د ز وا ب مثل د ه وزاوية ب مثل زاوية

ه ولنخرج ب ج الى ح ونجعل ج ح مثل ج ب ونخرج ا ج الى ط

ونجعل ج ط مثل ز د ونخرج قوس ط ح من عظيمة ونخرج ا ب لتلتقيا

على ك ولان ضلعي ح ج ج ط وزاوية ح ج ط من مثلث ط ج ح مساوية

لضلعي ه ز ز د وزاوية د ز ه من مثلث د ز ه يكون قوس ح ط مثل ه د

زاوية ح ط ج قائمة مثل زاوية د ولان قوسي ط ك ا ك الخارجين من ك

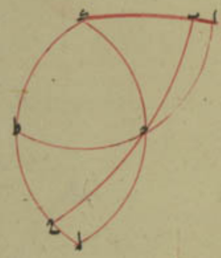
قائمتان على ا ط على قوائم فك قطب دائرة ا ح ط ونخرج ك ح من

عظيمة الى ان يلقى ح ط على ل ويكون ك ل ح ل نصف عظيمة

وك قطب ا ط فقطبها الاخر وهو ... متساويان و ... ح

مثل ... فلزاوية ... في مثلث ... د

متساوية ... في مثلث ... ب ك





ح ب ك ... مثل ب ح وسهم ح ط مثل ما وكان ح ط مثل ه د

فا ... مثل ه د واتم زاوية ا ج مثل ج ح ط ... مثل ج ح

... وكان ح ط مثل ا ... اعني ... فاضلاع مثلثي ا ب ج ه د ز

النظائر متساوية وزاوية ... مثل نظيرتها وذلك ما اردناه يج كل مثلثين

تساوت زاويتان منهما وتساوت الضلعان من احدهما غير محيطين بالزاويتين

المساوية نظيرهما من الاخر وكانت الزاويتان الباقيتان مجموعتين غير

مساويتين لقائمتين كان الضلع الباقي مساويا لنظيره وكل الزاويتين

الباقيتين كل لنظيرتها فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز والمتساويتين منهما

زاويتي ا د وضلعي ا ج د ز وضلعي ج ب ز ه والزاويتان الباقيتان

هما زاويتا ب ه ليستا معا مثل قائمتين فاقول ان ضلعا ب ا ه د متساويان

فنخرج ا ب الى ح فلا يكون زاوية ج ب ح مساوية لزاوية ه ونعمل على

نقطة ب من قوس ب ج زاوية ج ب ط مساوية لزاوية ه ونجعل ب ط

مثل ه د ونخرج ط ا ط ج فيكون في مثلثي ط ب ج د ه ز يكون ضلعي

ط ب ب ج مساويين لضلعي ه د ه ز وزاويتاهما كل لنظيره فقاعدة ط ج

مساوية لقاعدة د ز اعني ا ج وزاوية ب ط ج مساوية لزاوية

اعني لزاوية ... ولتساوي ضلعي ط ج ا ج يكون زاويتا ط ا ج







متساويتين فيكون زاويتا ط اب اط ت ايضا متساويتين فلذلك يكون
ا ت مساويا لط اعني ته فاذن يكون زاويتا ب ته وزاويتا ح زه متساويتين
وذلك ما اردناه **اقول** وقد فهم بعض الناظرين في هذا الكتاب
كالماهاني ما لم يرد من قوله وكانتا الزاويتان الباقيتان غير قائمتين
ان كل واحدة منهما غير قائمة واقاموا البرهان عليه هكذا قالوا لتكن
زاويتا اد اي غير قائمتين فلتكن زاويتا ا كل واحدة منهما غير قائمة





فهو سادسة لانه لا يمكن الا بقلب اد وليتم بقطبها وبنقطة ح قوس ح ط
من دائرة عظيمة وكل القوس ح زاوية [illegible] وليتم [illegible] ونقطة د
قوس [illegible] فيكون [illegible] مثلثي احط [illegible] زاويتا ا [illegible] متساويتين وزاويتا
طح قائمتين فضلعا اح [illegible] متساويين فيكون حط مثل [illegible] و اط
مثل [illegible] وكان [illegible] فقد قام على قطري [illegible] متساويين
هما المارتان بطح قطعتا [illegible] المتساويتان [illegible]
وهما اقل من انصاف القطعتين وكان الخطان الخارجان من نقطتي
[illegible] الى نقطتي [illegible] من الزاويتين المتساويتين [illegible] يكون
[illegible] متساويين وكان [illegible] متساويين فجميع [illegible] متساويان
وكان اضلاع مثلثي [illegible] متساوية كل لنظيره فيكون [illegible]

باقي الزوايا متساوية ثم لتكن زاويتا اد قائمتين فيجب ان يكون قطعتا
[illegible] على قطر [illegible] المارين بنقطتي [illegible] متساويتين [illegible] خطا
[illegible] متساويين فيكون [illegible] متساويين والباقي كما مر هذا
تقريرهم وهذا فيه نظر اذا كانت زاويتا [illegible] وزاويتا [illegible] غير
منفرجتين اما ان كان احدى الزاويتين المتناظرتين منفرجة والاخرى
حادة لم يقع خط [illegible] كلاهما داخل المثلث بل يقع احدهما داخله و
الاخر خارجا منه واذا كانت زاويتا [illegible] معا مثل قائمتين وان لم يكن
كل واحدة منهما مثل قائمة انتقض الحكم المذكور فلتكن لبيانه في مثلث



[illegible] زاويتا [illegible] منفرجة ولنخرج [illegible] ولنخرج من قطبها قوس [illegible]
المارة بنقطة [illegible] وتفصل [illegible] مثل [illegible] قوس [illegible] بنقطتي [illegible]
عليها فيكون في مثلثي [illegible] تساوي ضلعي [illegible] وكون
[illegible] مشتركا وزاويتي [illegible] قائمتين فيكون قاعدة [illegible] مثل قاعدة [illegible]
زاوية [illegible] مثل زاوية [illegible] فيكون في مثلثي [illegible] الصغير
مشتركا وضلعا [illegible] متساويين لضلعي [illegible] كل لنظيره وكل
من زاويتي [illegible] غير قائمة ومع اجتماع الشروط كلها يستحيل
ان يكون ضلع [illegible] مساويا لضلع [illegible] اعني الجزء لكله وانما وقع ذلك

يكون مجموع زاويتي ج ز ا ج ه ا مساويا لقائمتين وقد فرض قوس ج ح
القائمة على قوس ا ب على قوائم خارجة عن المثلث لتلك الزاويتين مفرضين
وداخله في الاخرى زاويتين حادة كما قلنا فهذا ما يحتاج اليه من هذا
الشكل **يد** كل مثلثين تساوى زاويتان وضلع فيما بينهما من احدهما
زاويتين وضلعا فيما بينهما من الاخر كل لنظيره كانت الزاويتان الباقيتان و
الضلعان الباقيان من احدهما مساويتين لنظايرها من الاخر فليكن
المثلثان ا ب ج د ه ز وليتساو منهما زاويتا ا ب وزاويتا د ه وضلعا
ا ب د ه نقول فضلعا ا ج ب ج وزاوية ج مساوية لضلعي د ز ه ز و
زاوية ز كل لنظيره وذلك لان الزوايا المتساوية المذكورة ربما
ان يكون نظيرتان منها قائمتين او لا يكون فليكن اولا زاويتا ا د
قائمتين ثم ان كان ج ز قطبين لا ب د ه فذلك انما يكون
عند كون زاويتي ب ه ايضا قائمتين ويساوى ضلعا ج ز ثم ضلعا
ا ج د ز وزاويتا ج ز وان لم يكن ج ز قطبيهما فنخرج ا ج د ز الى ط ح
القطبين ونخرج ط ب ح ه من قطبين فيكون ا ط د ح متساويين
وكان ا ب د ه كل ربعي ط ب ح ه في مثلثي ب ط ه ح متساويين
وط ب ح ه متساويان وزاويتا ب ط ه ح متساويتان فمجموع





مجموع زاويتي ط ب ح ه د اصغر من قائمتين فلاجل ذلك يكون
ب ج ه ز متساويين وفي مثلثي ا ب ج د ه ز يصير ضلعا ا ج ب ج
مساويين لضلعي د ز ه ز وزاويتي ز كل لنظيره فيكون ا ب مساويا لد
وزاويتي ب زاوية ه وذلك ما اردناه **ثم** لا يكون شيء من الزوايا النظائر
قائمة نقول فالحكم المذكور ايضا ثابت فليكن المتساويتان كل من زاويتي
ا د وزاويتي ج ز وضلعي ا ج د ز وظاهر ان ا ج لا يجوز ان يقطب فليكن
قطب ا ب د ه نخرج ه ح من قطبيه ونعمل زاوية د ك كزاوية ا ج د
نخرج ب ج ه ز ويكون زاويتا ا ح ج د ز ط تماما زاويتي ج ز
المتساويتين متساويتين فنفصل د ل مثل ج ه ونخرج ا ح و ل ط
من قطبيهما فيكونان متساويتين لكون ا ح د ك وزاويتا ا د متساويتين
له ل د وزاويتي د ز المطيرة للنظيرة وا ه ح فتلك ربع وزاويتا ا ح
ل ه متساويتان وكانت زاويتا ا ح ل ه متساويتين فزاويتا
ه ا ل ه متساويتان وكانت زاويته ه ا قائمة فزاويته ل ه
قائمة ول ربع فلذلك ه قطب ثم نخرج ه ب ل ه من قطبين فلذلك
مثلثي ب ه ح ه د ل زاويتي ه ح ه ل متساويان وضلعي ه ح
ه ل متساويان لضلعي د ك ه وزاويتي ح ه ل ه د ج متساويتان





يكون بجـ ه ز مثنا و بين و كان في مثلثي ا ح ب ك ز ه ضلعا ا ح و ك د
متساويين و زاويتا ح ز متساويين و كل زاويتي ا ح ه ز ه و ذلك
ما اردناه اقول وفي بعض النسخ يخرج ع ح ك ز بدل ما اخرج





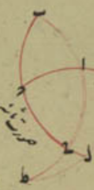
ههنا بجـ ه ز فيكون البيان قريبا من ذلك البيان والشكل هكذا
يو كل مثلثين تتساوى زاويتان و ضلعان يوترانهما من احدهما
زاويتين و ضلعين يوترانهما من الاخر كل لنظيره ولم يكن مجموع الزاويتين
قائمتين للضلعين الباقيين فان الضلعين الباقيين منهما متساويان
فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز والمتساويتين منهما زاويتا ا ه و زاويتي
ح ز وضلعي ب ح ه ز وضلعي ب ا ه د ولتكن ب ح اعظم من قطعتي ا ح د ز
نقول فاح د ز متساويان فنخرج قوس ب ح ما الى ان يلقيا على



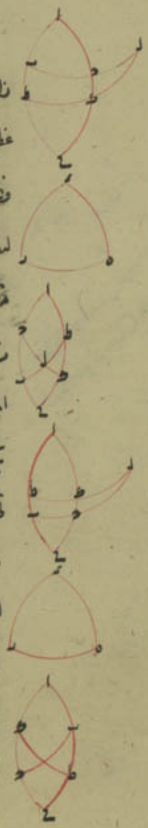
فلما لم يكن قطعة ح ك فلا يكون احدى قوسي ب ح او كلتاهما
فليكن ز اكبر منه فلا يكون ب ا مساوية لا ح ونصل ا ط مثل
ه ا اعني ا ح و نخرج ح ا و نصل ا ك مثل ب ك و ط ك مثل العظام



فيكون في مثلثي ا ك ط ه د ز ضلعا ط ا ا ك و زاوية ا مساوية لضلعي
ه د ه ز و زاوية ه كل لنظيره فلذلك يكون ط مساوية لز اعني ح
و زاوية ط لزاوية ز اعني زاوية ح و لان زاوية ح الخارجة من مثلث



مثلث ح و ك مساوية لزاوية المقابلة لها يكون قوس ك ه مساوية
لنصف دائرة و تتم نصف دائرة و اذا اخرجنا المثلث في الصورة
الاولى بقي ب ح ك مما مثل ك د و كانت ب ح مثل ه ط فيبقى ح ك
مثل ك ط او اخرجنا في الصورة الثانية بقي ب ح المساوية لك د
مساوية ك ه معادة بقي بعد القاء ك ح ك مثل ك ط فعلى الشكل
زاويتا ك ح ط ك ط ح متساويتان فيكون زاويا مثلثي ك ط
متساوية النظير لنظيره و كان ب ح مثل ط ه و ا ح مثل ا ط فا ح مثل
ا د و كان ا د مثل ه د فا ح مثل ه د و ذلك ما اردناه قال ابو نصر
بن عراق في هذا الشكل غلط ابو جعفر الخازن في زيج الصفائح
عرض اقليم الرؤية في موضعين فيما اظن و ذلك انه لم يعتبر شرط ان
لا يكون راس المثلثين قطبين القاعدتين فان الاضلاع عند ذلك
تكون ارباعا و يمكن مع ذلك اختلاف القواعد يز كل مثلثين تتساوى
زاويتان و ضلع ليس بينهما من احدهما لنظائرها من الاخر وكان الضلع
الباقي من الوتر للزاويتين مع نظيره معادل النصف
فلعله فان الضلعين الاخرين والزاوية الباقية من احدهما مساوية
لنظائرها من الاخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز والمتساوية منهما



زاويتي ا ه ز وزاويتي ح د ز وضلعي ح د ز ه ومجموع اب ده غير مساو لنصف
عظيمة نقول فزاويتان وضلعا ا ه د ز وضلعا اب ب ه كل مساو لنظيره
ونخرج اب ا ه الى ان يلتقيا على ح ولان قوسي اب ب ه غير مساويين
لنصف دائرة وقوس اح نصف دائرة فقوس ب ح غير مساوية لقوس
ده فنفصل ح ط مثل ده و ح ك مثل ز ه ونخرج ك ط من عظيمة وتلتقي
ب ح على ل فلان مثلثي ح ك ط د ه ز ضلعي ح ك ح ط وزاوية ح
المساوية لزاوية ا اعني ز مساوية لضلعي ز د ه وزاوية د كل لنظيره
يكون ك ط مساوية ل ه اعني اب وزاوية ط ك ح لزاوية ه وزاوية
ك ط ح لزاوية ز اعني ا ح ب فزاويتا ل ح ب ل ب ح متساويتان فكل
من ب ل ل ح [illegible] ولذلك يكون زاوية ا ب ح مثل زاوية ح
اعني زاوية د ه ز فزاويتا ا ب ح د ه ز متساويتان وكانت زاوية د مثل
زاوية ح وضلع [illegible] مثل [illegible] فضلع ا ح مثل ضلع د ه ولا مثل ح
وكانت زاوية [illegible] مثل زاوية ز وذلك ما اردناه ولهذا الشكل ستة
اختلافات اقول تبع بعض النسخ اشترط كون الضلع الذي بين
الزاويتين المتساويتين مع نظيره اعني ضلع ا ح د ز معا ايضا غير
متساويين لنصف عظيمة والتحقيق يقتضي ان كونهما مساويين لنصف

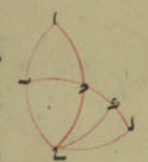


لنصف عظيمة يوجب كونهما ربعين [illegible] المثلثين ونخرج ا ح ا ب
الى ح ونفصل ح ط مثل ده ويكون لا محالة [illegible] مثل [illegible] فيكونان
ح ط مثل [illegible] بل مثل [illegible] فيتساوي زاويتا [illegible] ويكون
منصف [illegible] ونصل [illegible] فيكون في مثلثي
[illegible] لتساوي ضلعي [illegible] وضلعي [illegible] ويكون
[illegible] فكل يكون زاويتا [illegible] مساويتين [illegible] ويكون [illegible] قوس
[illegible] فيكون [illegible] ثم اما ان فرضنا ا ح د ز مع كونهما
مساويين معا لنصف عظيمة غير متساويين امتنع ان تساوي زاوية
ا ح ب لزاوية ح ط اعني زاوية ز وذلك مناقض لما وضعناه وان فرضنا
ان كان ضلعا ا ح د ز معا مساويين لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا ا ح
د ز معا [illegible] لبيان كون [illegible] ربعين لكنا ان فرضناهما
مع كونهما متساويين لنصف عظيمة غير مساويين لزم ايضا كون زاوية
ا ح ب غير مساوية لزاوية [illegible] اعني زاوية ز وهو باطل لانه يلزم
منه مناقضة ما وضعناه انما يلزم عدم التأدية الى المطلوب لو
كان كل نظيرين منهما مساويين لنصف عظيمة وجب كونهما لكل ارباع
نقطتا ا ح قطبي [illegible] ونقطة [illegible] قطب [illegible] وذلك لان [illegible] يكون حينئذ

مثلثه ده زاويتا ا ج ه متساويتين لقائمتين فيكون زاويتا
ب ه د زاويتا ده كلها قوايم والاضلاع كلها متساوية اعني اضلاع ج ب ده
اربعا لكنا ان فرضنا كل ضلعين غير متساويين مع كونهما مساويين لنصف
علقيه لزم من محال لقدر ا ج لحج محال مناقض للوضع ومن محال هذا ب
لدح محال غير مناقض للوضع ومع ذلك لا يؤدي الى المطلوب
واذا تمهد ذلك فنقول كون ضلعي ا ب ج معا مساويين لنصف قاعدته
يوجب كونهما معينين بل متساويين وتساويهما يدل على تساوي المثلثين
بما تبين في الشكل الرابع وكون ضلعي ا ب ده معا مساويين لد ك
وان كان يوجب كونهما متساويين لكن ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين
الا بانضمام شرط اخر اليه وهو ان لا يكون نظيرا ب نظيرين لقوسه
اد ده كما تبين في الشكل السادس عشر فمتى لا احتياج الى هذا الشكل
في بيان تساوي المثلثين عند كون كل واحد من الضلعين غير متساويين
معا لنصف قاعدته مع عدم العلم بتساويهما فلذلك اشترط من اشترط
كلاهما واما ها لانا ادس لم يكن اشتراط ما هو نقيض للوضع وجها
ولذلك اقتصر على اشتراط عدم ما هو غير مؤدي الى المطلوب يج كل مثلثين
زاويتاهما متساويتان كل واحدة لنظيرتها وضلعهما متساويين كل نظيره



لنظيره فضلعي المثلثان ا ب ج د ه ز المتساويتا زاويتي ا د ب ه ج ز
نقول فضلعا ا ب د ه متساويان والا فليكن ب ج ه ز وليكن ا ح د ه فنخرج
ا ب الى ح ونجعل ب ح مثل د ه وج ا الى ط ونجعل ا ط مثل د ز
ونخرج ط ح من طرفيه ونلقي ا ح على نقطة ك فلان قوس ب ح وزاوية
ح من مثلث ط ا ح مساوية لقوس ه د وزاوية د من مثلث ه د ز تكون
قوس ط ح مثل ه ز وزاوية ح مثل زاوية ز اعني زاوية ح مثل زاوية
او زاوية ط مثل زاوية ز اعني زاوية ج وتكون زاوية ا الخارجة
مثل زاوية ط من مثلث ط ا ج فيكون ح ق وق ط معا نصف دائرة وايضا
تكون زاوية ح الخارجة مثل زاوية ا من مثلث ا ح ق فيكون ح ق وق ط
معا نصف دائرة فح ق وق ط مثل ح ق وق ا ويبقى ط ح مثل ا ح وط ج
مثل د ه فا ج مثل د ز وزاويتا ا ح كزاويتي د ه فقوس ا ب مثل قوس
د ه وقوس ب ج مثل ه ز وذلك ما اردناه يط كل مثلثين متساوي
زاويتان من احدهما لزاويتين من الاخر كل لنظيرتها وكانت الزاوية
الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها من الاخر كان الضلع الذي
يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الاخر وان جمع
الضلعين المحيطين بالزاوية العظمى مع نظيره من المثلث الاخر وكان





معاً كنصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين بالعظمى مساوياً لنظيره
من المثلث الآخر وإن كانا معاً أصغر من نصف دائرة كان الضلع الآخر
من المحيطين أطول من نظيره وإن كانا أعظم كان أصغر فليكن المثلثان
ا ب ج د ه ز وليكن المتساويان زاويتي ب ه وزاويتي ج ز وليكن زاوية ه
أعظم من زاوية ا فنقول فهذا أعظم من ب ج ومجموع ه ز ا ج إن كان مساوياً
لنصف دائرة كانت ه ز مساوية لا ب وإن كان أصغر من نصف دائرة كانت
ه ز أعظم من ا ب وإن كان أعظم من نصف دائرة كانت ه ز أصغر من ا ب
فلنخرج ا ج إلى ح ونجعل ج ح مثل ز ه ونخرج ب ج إلى د ونجعل ج د
مثل ب ه وكانت زاوية ج مثل زاوية ز ونخرج ح د من عظيمة فيكون ب
مساوياً لـ د فلتكن أولاً ه ز ا ج معاً مثل نصف دائرة فيكون ا ج ح نصف
دائرة وإذا أخرجنا ا ب التقيا على نقطة ح فلتلتق ولأن زاوية ه مثل زاوية د
ه وهي مثل زاوية ب كانت زاوية د مثل زاوية ب وكانت زاوية ب الخارجة
من مثلث ب ح د مثل مقابلتها الداخلة يكون جميع ب ح د كنصف دائرة
وكان ا ج ح نصف دائرة فا ب مساوٍ لـ د ح ولأن زاوية ح
مساوية لزاوية ه وهي أعظم من زاوية ا فزاوية ح ج أعظم من زاوية
ا وتجعل زاوية ح ج د مثل زاوية ا وكانت زاوية د مثل زاوية ب





ح وإن كان مساوياً لـ ح فإذا مثل ب ح وح د المساوي لـ د أعظم من ب ح
ه وأيضاً فليكن ه ز ا ج معاً أصغر من نصف دائرة فنقول فهذا أعظم
من ا ب ونخرج ح د وح ح كما ذكرنا ولأن ا ج ح أصغر من نصف دائرة
ود مثل ح ح كما مر فا ح أصغر من نصف دائرة ونخرج ا ب إلى أن يلتقي مع ح
على ط وزاوية ب مثل زاوية د كما مر فط د كنصف دائرة ولأن
ح ح د مثل زاوية ه وهي أعظم من زاوية ا تكون زاوية ح ح د أعظم
من زاوية ا فيكون ا ط ح أصغر من نصف دائرة بل من ط ح
ط د ولكن ط ح المشترك يبقى ا ب أصغر من ح د أعني ه ز فه ز أعظم
من ا ب وأيضاً فنصل ح ه مثل ا ب ونخرج ا ح من عظيمة تقع ح
على ح ولأن ح مثل ا ب فإذا جعلنا ط ح م مشتركين صار ا ح م
مثل ط ح وهما نصف دائرة تكون لذلك زاوية ا م الخارجة مثل
زاوية م من مثلث ا م وكانت زاوية د مثل زاوية ا ح وا ب
مثل ح د فيكون ح د مثل ه ز والمساوي لـ ه ز أعظم من ب ح
فهذا أعظم من ب ح كا وأيضاً فليكن ه ز ا ج معاً أعظم من نصف دائرة
فنقول فه ز أصغر من ا ب ولنخرج ح د وح ح كما ذكرنا وبقي حال
مثلث ح ح د ولأن ا ج ه ز أعني ا ح أعظم من نصف دائرة فتقطعها

على ع فيما بين ح ح ويقطع ح د على م ولان زاوية ا ح مثل زاوية
د يكون ه م م د كضعف د ا وه وكانت ر ح نصف د ا وه فيبقى ان مثل
ه م م د معا ولان زاوية ح ح د اعني اعظم من آ اعني زاوية ح ف
يكون زاوية ه ح م اعظم من زاوية ح ه م وقوس م ه اعظم من قوس
م ح ويجعل م د مشتركا فيكون قوس ح د اعني قوس ع د اصغر من ه م
معا اعني ان خ د ه اصغر من ثلاثة يجعل ل ح مثل ا ح ونخرج ه ف
من عظيمة ونلتقي ح ه على ح فلنا ان مثل ه م م د معا ومثل ح د ف م
القياس د المنزل ببعض ه م د م متساويين فزاويتا م ه د م ه ف
متساويتان فزاوية م ه د اعظم من زاوية زاوية د اعظم من زاوية
او نفصل منها زاوية د ح ع مثل زاوية آ فيكون فضلي ا ح ع
زاويتا ا د متساويتين فزاويتا ا د متساويتين وضلع ا ن مثل ضلع
د د ما جل ذلك يكون د ع مثل ب ح و د ح اعظم من ب ح وكان د ه
مثل ب د فيكون د اعظم من ب ح فنوصل ح ح د ه فيصير ما نكون
ما اردناه ويكون في مثلثي ا ب ح د ه ر زاويتا ا ب ح د آ ب ضلع
ا ب فيهما مساوية لزاويتي ب ر د ه ح د ل وضلع د ل بينهما كل نظيره
فيكون لذلك ب ر مثل ب ح و د ك اعني د ا اعظم من ب ح وذلك ما اردناه





اردناه وينبغي ان يعلم ان الشكل اما في ح ع واما في ابو
وبالعكس اذا كانت زاويتا ا ح متساويتين فزاويتا د ر كل نظيرتها وكان
ب ح اعظم من ه د فزاوية آ اعظم من زاوية د لانها ان لم تكن اعظم منها
فاما ان تساويها فيلزم تساوي ب ح ه د واما ان يكون اصغر منها ف
يلزم ان يكون ب ح اصغر من ه د هف فبقى الحكم ثابت لكن هذا البيان
لا يناسب كلام مانالاوس لانه ما يستعمل الخلف اكر كل مثلثين
تساوي ضلع من احدهما ضلعا من الاخر وكانت احدى الزاويتين اللتين
تليان ذلك الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها والاخرى اصغر و
الزاويتان الباقيتان اذا جمعتا اليها كانتا اصغر من قائمتين فان
الاضلاع التي توتر الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم من نظائرها
من الاخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر ويكن ا ح مساو لد ه زاوية
آ اعظم من زاوية د وزاوية ح اصغر من زاوية ر وليكن مجموع زاويتي
ب ه اصغر من قائمتين نقول فضلع ب ح اطول من ضلع ه ر وضلع
ه ح اطول من ضلع ر ا ونعمل على نقطة آ من قوس ا ح زاوية ح ا ح
مثل زاوية د ثم اما ان تعمل على نقطة ح منها زاوية ا ح ح مثل
زاوية ر ولتلاق الضلعان على ح ويكون زاوية ح مثل زاوية





وكل ضلع مثل نظيره او نفصل من اح مثل ده ونرسم قوس ح ح من
عظيمة غير منقطعي ح ح فيكون مثلث ح ح ا كمثلث د ه ر ولتمر منقطعي ح ع
قوس من العظام فلان زاويتي ح ع بل زاويتي ا ب ح ا ح ح لانسانا اصغر
من قائمتين يجب ان يكون مجموعهما اعظم من كل واحد من زاويتي ا ح ع
ح ح ع فاذا القينا من زاويتي ا ح ع ا ح ح ومن زاوية ا ب ح زاوية
ا ح ع المشتركة بقيت زاوية ا ح ح اعظم من زاوية ح ب ح فيكون ضلع ا ح
اطول من ضلع ح ح اعني ضلع ... فتبين ان ضلع ا ح اعني ... اطول
من ضلع ا ب وذلك ما اردناه أقول لا يمكن ان يكون قوس ب ح على
نقوديس لان ذلك يقتضي ان يكون ا ح نصف عظيمة وكلامنا في المثلث
الامن لاضلاع اصغر من الانصاف فلا على نقوديس ... نقوديس ...
فاذن يجب لذلك ان يكون زاوية ا ب ح اصغر من قائمتين وقد علم ما ...
مثل الماهاني والهروي وغيرهما من قولهم الزاويتان الباقيتان ايضا
اصغر من قائمتين وجوب كون كل واحدة منهما لجنسها اصغر من قائمة
فبينوا المطلوب فقالوا ان لم يكن زاوية ا ب ح اصغر من قائمة كانت زاوية
ا ب ح اعظم من قائمة وكانت زاوية ب ح ا اصغر منهما لكون زاوية
ا ح ح ايضا لجنسها اصغر من قائمة فيكون زاوية ا ب ح اعظم من زاوية

زاوية ا ح ب فضلع ا ح اطول من ضلع ا ب وكذلك في الضلعين الاخرين
وحكمهم هذا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي ب ح
ان كانت حادة والاخرى منفرجة ولم يكن مجموعهما اقل من قائمتين صدق
هذا الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه كج كل مثلث تساوي احدى كد
زواياه زاويتيه الباقيتين فاذا نصف الضلع الذي يوتر تلك الزاوية
واخرج قوس من العظام تمر بتلك الزاوية وبالنقطة الحادثة من التنصيف
كانت تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت تلك الزاوية اعظم



من الباقيتين كانت تلك القوس اصغر من نصف وترها وان كانت اصغر
منهما كانت القوس اعظم وبالجملة ان لم يكن تلك الزاوية اعظم من قائمة
كانت تلك القوس اعظم من نصف وترها فليكن المثلث ا ب ح ولتكن
زاوية ب مساوية لزاويتي ا ح اولا ونصف ا ح على د ونخرج ب د من
العظام نقول ان ب د مساوية لنصف ا ح ... على ... ونخرج ... من العظام
ونجعل ... مثل ... ونخرج ... من العظام الى ان يلتقيا على ح ...
... مثل ... ا د ... فزاويتا ... متساويتان يكون ...
بل ... مثل ... وزاوية ... مثل زاوية ... ونجعل زاوية ...
مشتركة فيكون زاوية ... مساوية لزاويتي ... اعني زاوية

ا ب ج ولذلك يكون ح ا ح متساويين وكانت ا د ب ه متساويين
فيبقى ب ح ه ح متساويين ويكون زاويتا ح ز ح ه متساويتين و
يبقى زاوية ا د ه مثل زاوية ب ه د وكانت زاوية ا د ه مثل زاوية ح ه
فزاويتا ه د ح ه متساويتان وكانت ح ه متساويين و ه د
مشترك فيه فيساوي ب ح ا ه اعني ا د ثم لتكن زاوية ب اعظم من زاوية
ا ح نقول فيه اصغر من ا ه وذلك لان زاوية د ا ه كامل مثل زاوية
ه ح ه ونجعل زاوية د ا ه مشترك فيكون زاوية د ا ه مثل زاويتي ه ح
ه ا ه وكانت زاوية ا ب ح اعظم منهما فزاوية ا ب ح اعظم من زاويتي ب ح
ب ح اعظم من ب ح وكان ا د مثل ب ه فيبقى ب ح اعظم من ه ح فزاوية
د ح اعظم من زاوية ه ح ويبقى زاوية ا د ه اعني زاوية ح ه د اعظم من
من زاوية ب ه د وكانت ح ه مثل ب ه مشترك فيكون ح د اعظم من
ب ه فيه اصغر من ا د وبمثل ذلك نبين ان زاويتي ب ح اذا كانتا اصغر
زاويتي ا ح كانت ب ه اعظم من ا ه ثم لتكن زاويتا ب ح اعظم من قائمتين
فنقول فيه ايضا اعظم من ا ه وذلك لان زوايا كل مثلث يكون اعظم من
قائمتين فيكون زاويتا ا ح معا اعظم من زاوية ب فيكون زاويتا
ا ب ه اعظم من ا ه وذلك ما اردناه الد كل مثلث احدى زواياه ... اكه

ليست باصغر من قائمة وكان كل واحد من الضلعين المحيطين بها اصغر من
ربع فكل واحدة من زاويتيه الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث
ا ب ح وزاوية ب منه ليست باصغر من قائمة وكل واحد من ب ا ب ح اصغر
من ربع نقول فكل واحدة من زاويتي ا ح اصغر من قائمة فلنخرج
ب ا ب ح ونجعل ب ه ب ز ربعين ونخرج ... من العظام ولتكن زاوية ب
اولا قائمة فيكون ... ايضا ربعا فزوايا ... قوائم ونخرج ... ا
فيكون ... ربعين فزاوية ... قائمة فزاوية ا ح اصغر من قائمة و
كذلك زاوية ح ا ايضا مثل ذلك وايضا لتكن زاوية ب اكبر من قائمة فيكون
... اعظم من ربع ونفصل ... ربعين ولتكون ... ما ... مثل
اذ كانت زاوية ... قائمة و ... ربعا في قطعة ... ونكمل قطعة ...
... ربع وزاوية ... قائمة فزاوية ا ح اصغر من قائمة وكذلك
زاوية ح ا وذلك ما اردناه اقول هذا الشكل ليس مبني على ما
تقدم من هذا الكتاب الد كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر آو
من قائمة وكان الضلع الذي يوترها اقل من ربع وكل الضلع الآخر
منه ... الضلع الباقي يكونان ايضا اقل من ربع فكل واحدة من الزاويتين
الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث ا ب ح وزاوية ا ليست باصغر





من قائمة وكل واحد من اب بج اقل من ربع نقول فاج ايضا اقل من ربع
وكل واحدة من زاويتي بج اصغر من قائمة فلنخرج با بج الى ان يصير
كل منهما ربعين وهما بن بع ونرسم دائرة من العظام فيقطعها ونخرج اجده الى
ان يلتقيا على ح ولتكن زاوية باه اعظم من قائمة ونعمل زاوية باد
القائمة وليلتق اد بح على د فقطب به ونخرج بد من العظام الى
قائمة فاذا بح اصغر من قائمة وكان وح على زاوية قائمة من عظيمة
وهي اصغر من ربع يكون وح اصغر من بح اعني زاوية اح ا صغر من
قائمة فاذن كل واحدة من زاويتي بح اصغر من قائمة فاذن كل واحد
من زاويتي بح اصغر من قائمة وايضا لان اثم على زاوية قائمة من عظيمة
ما وهو اقل من ربع يكون اح اصغر من ربع فاج اصغر كثيرا من
ربع ثم لتكن زاوية باح قائمة وحينئذ يكون ح قطب دائرة اب فاح
ربع فيكون اح اقل من ربع ويكون كل واحدة من زاويتي بح اصغر
من قائمة وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر زاوية باح ان كانت
قائمة كان ح قطب اب وح اربعا فحا اقل من ربع وبالشكل المتقدم
يتم المطلوب وان كانت اكبر من قائمة كان القطب في مثلث باح زاويته
قائمة وكل واحد من اح اقل من الربع فبالشكل المتقدم يكون



يكون زاوية احد حادة فزاوية اح د منفرجة فاح اصغر من اد الربع
فاح اقل منه كثيرا **اكو** القوس الواصلة من العظام بين منتصفي ضلعي
كل مثلث هي اعظم من نصف الضلع الباقي فليكن المثلث ابح وننصف
ابح على نقطتي د ه ولنخرج بينهما قوس ده من العظام نقول انها اعظم
من نصف اح ونخرج ده ونجعل هز مثل ده ونخرج از من العظام الى
ان يلاقي ح فلان ه منتصف ... تتساوى زاويتا ... متساويتان
يكون ادمثلث اه مثلث زه فزاويتا ... الخارجة مثل زاوية ح أن
المقابلة لها فيكون اح ... ضعف دا و ... اعظم من نصف دائرة
فنخرج اه من العظام فيكون زاوية اه ح الخارجة اصغر من زاوية اد
فضلعا ... مثل ضلعي ... فيكون اح اصغر من ده فنصف اح
ده اعظم من نصف اح وذلك ما اردناه **اكد** كل مثلث احدى زاويتيه
ليستا اصغر من قائمة ووصل بين منتصفي الضلعين المحيطين بها قوس
من العظام فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين من المثلث الحادث
يكون اصغر من نظيرتها من الزاويتين الباقيتين من المثلث الاول فليكن
المثلث ابح والزاوية التي ليست اصغر من قائمة وننصف اب اح على
ده ولنخرج ده من العظام نقول ان زاوية ... اصغر من زاوية ...

فلان كل واحد من ا ب ج اصغر من ضعفه ان يكون كل واحد من
اضعافهما اصغر من ربع دائرة وكان في مثلث ب ه كل واحد من ب ه ج
اصغر من ربع وزاويتي ب ليسا اصغر من قائمة يكون كل واحد من زاويتي
ب ه ج اصغر من قائمة فان لم يكن كل واحد من زاويتي ا ح اصغر من
قائمة ثبت الحكم وان كان احدهما مثلا زاوية ا اصغر من قائمة فلننصف
ا ح على ز و نخرج د ز ه ح من العظام وكان في مثلثي د ز ب ه ح د ه
مثلي و ج ه متساويان فزاويتي ه ج ما اصغر من زاويتي ح ه فلكونهما
حادة يكون ب ه اصغر من ه ح فاذا اصغر من ه ح وزاويتي ا د م اصغر من
زاويتي ح د ه فزاويتي ا د ه اصغر من قائمة ولكون كل واحد من زاويتي
ه ا د ه د ا اصغر من قائمة يكون القوس الخارج من ه الى ا د على قوائم
واقعة بين ا د وليكن هي ه ح ويكون ه ح اصغر من ه ا و ا ه اصغر من
ربع فه ح اصغر من ربع ونتوهم افقيا خطا يخرج من ه الى ا ح وكان
ه ه اعظم من ا د فليكن ه ط مثل ا ط ونخرج ه ط من العظام فيكون ه ط
اعظم من ه د و ه د اعظم من ب ع فه ط اعظم من ب ك وكان في مثلثي ا ه ط
ب ه ع ضلعي ه ا ا ط مثل ضلعي ب ه ه ع وقاعدة ه ط اعظم من قاعدة
ب ع يكون زاوية ه ا ه اصغر من زاويتي ب ا ح وبمثل ذلك يتبين ان



ان زاويتي ه ح اصغر من زاويتي ا ح ا و ذلك ما اردناه اقول اذا لم
يكن زاوية ما اصغر من قائمة وجب الحكم وان كان اصغر امكن ولذلك
قيد المثلث بهذا القيد وحيث يكون زاويتا ا عظم من قائمة فقد
حصل الحكم اخص مما يجب يح كل مثلث احدى زواياه ليست اصغر من
قائمة واخرجت قوسان من العظام تمران بمنتصف الضلع الذي يوتر
تلك الزاوية ومنتصفي الضلعين المحيطين بها فان كل واحد من
الزاويتين الحادثتين على منتصفي الضلعين المحيطين على وضع تلك
الزاوية يكون اصغر من تلك الزاوية فليكن المثلث ا ب ج والزاوية
التي ليست اصغر من قائمة منه زاوية ب ا ح ولننصف اضلاعه على
نقطة د ه ز ولنخرج د ه د ز من العظام فنقول ان كل واحد من زاويتي
ه د ز ه ز د اصغر من زاوية ب ا ح وذلك لان زاوية ب ا ح ان كانت
قائمة وكان زواياه كل مثلث اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان
اعظم منها فلذلك اذا اخرجنا ا د من العظام كان اعظم من ربع التي
هي نصف ب ح ويصير في مثلثي ا د ب ا د ح ضلعا ا د ب متساويين
ود مشتركا و ا ب اعظم من د ب فيكون زاوية ا د ب اعظم من زاوية ب
فزاوية ب اصغر من قائمة فهي اذن اصغر من زاوية ب ا ح وبمثل

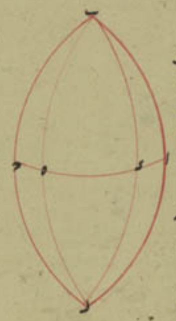


ولذلك يكون زاوية ه د ح ايضا اصغر من زاوية ب ا ح وان كانت زاوية ب ا ح
اعظم من قائمة فزاوية ب ه ا ان لم يكن اعظم من قائمة ثبت الحكم وان كانت
ايضا اعظم من قائمة فكان في مثلثي ا ه ب د ه ح ضلعا ا ه ه ب مساويين
لضلعي د ه ه ح وزاوية ا ه ب اصغر من زاوية د ه ح فيكون لذلك ا ب اصغر من
د ح فاصغر من ح د وفي مثلثي ا ب ه د ح ه يكون ضلعا ا ه ه ب مساويين
لضلعي د ه ه ح وضلع ا ب اصغر من ضلع د ح فيكون زاوية ا ه ب اصغر من
زاوية د ه ح فيكون زاوية د ه ح اعظم من قائمة وكانت قوس ا ه ح
د ا اقل من ربعين فيكون لذلك زاوية د ح ه اصغر من قائمة ونتمم قوسا
ح ح ك ح على قوس ا ح على قوائم فليلتقيا على ح فخ قطبا ا ه ونخرج
ح من العظام وليلتقيا على نقطتي ط ق في الجهتين فخ ط ربع وط
اقل منه وتكون ط عمودا على ط ا ه وهو اقصر من ط ح يكون وط
اقصر خط يخرج منه الى قوس ط ا ه والاقرب اليه اقصر من الابعد ط
اقل من الربع فيكون كل واحد من ط ت ت اقل من الربع فزاوية
اعظم من قائمة واما اعظم من الربع فهو اصغر من ا ه وه اعظم من
ا ه ولتكن القوس ح ه ونخرج ح ت مثلا من العظام فهو اصغر من
وكان اعظم من ت فهذا اعظم كثيرا من ت وفي مثلثي ا ب ه ت ضلعا

ضلعا ا ا د مساويان لضلعي ب ت ه وزاوية ا اعظم من ت فلذلك يكون
زاوية ب ه ه اصغر من زاوية ب ا ح وبمثل ذلك نبين ان زاوية د ح
ايضا اصغر من زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه ا ك ط كل مثلث كان مجموع
ضلعيه المحيطين بزاوية واسد نصف دائرة واخرج قوس من العظام
من زاوية واسد الى قاعدته فلان القوس ان نصف القاعدة نصف
زاوية واسد وان نصف الزاوية نصف القاعدة ويكون تلك القوس
ربعا فليكن المثلث ا ب ح وليكن مجموع ا ب ب ح نصف دائرة ونخرج
ت ه الى ه من ا ح فنقول ان كان ا ه مساويا لـ ه ح كانت زاوية ا ب ه
مساوية لزاوية ه ب ح وان كانتا الزاويتان متساويتين كان ا ه
مساويا لـ ه ح ويكون ب ه في الحالتين ربعا فلنخرج ب ا ب ح
الى ان يلتقيا على د وليكن الزاويتان اولا متساويتين ونكون ا ب
ب ح نصف دائرة يكون زاوية ا ح د كزاوية ح ا ب فزاوية ا د ب
كزاوية ح ا ه واذا القسمان ا ب ب ح ومن ب ح د المتساويين نخرج
المثلثين متساويان ويكون زاويتا ا ب ه
ح ب ه متساويتين فيكون الزوايا التي عند ه متساوية ولان في
مثلثي ا ب ه ح ب ه زاويتا ب متساويتين لزاويتي ح ه وضلع ب



مساو لضلع ج ه يكون ا د مساويا لد ح و د ه مساويا لد ه فيه يبع د
ايضا ان كان ا د مساويا لد ح و كان ا ه مساويا لج ه و زاويتا ا ح متساويتين
كانت زاويتا ا ه ح او زاوية ح ه د اعني زاوية ح ه ه و ضلع ه د مساويا
لضلع د ه و ذلك ما اردناه ا د ل و ان كان الضلعان مختلفين
و مجموعهما نصف دائرة و القوس المخرج من الراس الى القاعدة ربع
فهو قد نصف زاوية الراس و ذلك اذا ا ب ه ح اذا كانا مختلفين لم يكن
ب ح طبا لا ح و لكونهما نصف دائرة يكون في مثلثي د ا ب د ح ه زاويتا
د ا ب د ح ه متساويتين و كل زاويتا د المتقابلتان و يكون د ا الربع
مساويا لد ه و تمامه من النصف و كل ا ب ح لكون كل واحد منهما
تمام قوس ب ح الى النصف فيكون زاوية ا ب ه مساوية لزاوية ح ه ب
اعني زاوية ح ب ه لما تبين في الشكل السادس عشر و قد استعملنا
هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثالثة و لم نبين هو هنا
لا ل كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دائرة
و فصلت من زاوية راسه من الجنبتين زاويتان متساويتان بقوسين
من العظام يخرجان من زاوية راسه الى قاعدته كان ما يفصله
القوسان من القاعدة متساويين و مجموع القوسين ايضا نصف



نصف دائرة و بالعكس في الزاويتين و القوسين فليكن المثلث ا ب ج و
ليكن قوسا ا د ا ه نصف دائرة و لتفصل من زاويتي ب ا ج زاويتا ا ب ح
ح ا ه بقوسي ب د ه ح من العظام فنقول ان كانت الزاويتان متساويتين
كان قوسا ا د ح ه متساويتين و ان كانت القوسان متساويتين كانت
الزاويتان متساويتين في الحالين يكون مجموع د ب ح ه كنصف
دائرة فلنخرج القسي الى ان تلتقي على نقطة ه فيكون
ب ه ح نصف دائرة فزاويتا ا ه ح ا د ح متساويتين و ح ه مساويا
لا د فان كانت زاوية ح ه مساوية لزاوية ا ب ه المساوية لزاوية
ا د ه كانت زاويتا ا ح ه ا د ه متساويتين فيكون ح ه مساويا لا ه
و هو المطلوب و ان كان ح ه مساويا لا ه كانت زاوية ح ه
مساوية لزاوية ا د ه اعني زاوية ا ب ه و هو المطلوب ثم لنزد
و نجعل ب ه مشتركا فيكون جميع ب ه مساويا لجميع ب د اعني لنصف
لب دائرة و ذلك ما اردناه ل ا و ايضا ان كانت القوسان الخارجتان
من زاويتي الراس الى القاعدة في المثلث المذكور في الشكل المتقدم
معا مثل نصف دائرة و كانتا مختلفتين كانت الزاويتان المفصولتان
متساويتين و القوسان المفصولتان من القاعدة متساويتين

ونعيد الشكل المقدم فيكون لكون اب ب ج معا نصف دائرة زاويتا
ب اه اه د متساويتين فان اب ب ج د متساويان ويكون د ب ب ه معا
نصف دائرة يكون زاويتا ا ب ه د ب ه ا ه معا ب ه د متساويتين و ب ج
ه زاويتا متساويتان ففي مثلثي اب ه د ه ج زاويتان متساويتان وضلعا
وضلعان يوتران الاوليين متساويان لضلعين يوتران الاخريين و ب ج
تقطر الاخر لكون اب ب ج غير متساويين فاذن ا ه مساوي ه ج و
زاوية ا ب ه تساوي زاوية ج ب ه اعني زاوية ج ب ج وذلك ما اردناه
لب كل مثلث يكون ضلعاه المحيطان بزاوية راسه اصغر من نصف
دائرة واخرج قوس من العظام من زاوية راسه الى قاعدته يقسمها بنصفين
نصفين فالزاويتان اللتان على القاعدة كانتا اقل من ربع فليكن المثلث ا ب ج
والقوس ب د نقول فان كانتا زاويتا ا و ج مثل زاوية ج ت
كان ب د اصغر من ربع وذلك انا نخرج لقسي المثلث الخارجة من
ب الى ان يلتقي على ه فلان ا ب ج اصغر من نصف دائرة و ب ج
نصف دائرة فان ا ب اصغر من ه ج ولنخرج ا د مثل د ه ونخرج ا د من العظام
فلان ا ب ج كنصف دائرة ووسط نصف زاوية ا د ب يكون ه ط
ربعا ... اصغر من ربع وايضا ان كانت زاوية ا مثل قوس ه ج كان



كان ب ه ايضا اصغر من ربع وذلك لان اب ب ج لما كانا معا اقل من نصف
دائرة كانت زاوية ا ج ه اعظم من زاوية ج ا ت ونعمل زاوية ا ج ح
مثل زاوية ج ا ب ولتلق ج ح ب د على ح فيكون لتساوي زاويتي ا ت
ح ج ح وتساوي زاويتي ه وتساوي ضلعي ا ه ه ج بينهما يكون ب ه
مثل ه ح و ب ح اقل من نصف دائرة لان ب ح نصف دائرة فـ ب ه اقل من
ربع وذلك ما اردناه لج كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية لد
راسه اصغر من نصف دائرة وكانا غير متساويين واخرج من زاوية راسه
الى قاعدته قوس من العظام فان كانت القوس تنصف القاعدة كان اعظم
قسمي القاعدة يلي اعظم الضلعين وان كانت تنصف القاعدة كان اعظم
الزاويتين يلي اصغر الضلعين فليكن المثلث ا ب ج وليكن ا ب ب ج معا
اصغر من نصف دائرة و ب ج اعظم من ا ب ونخرج ب د من العظام و بنصف
الا زاوية ا ب ج فانا نقول ج د الذي يلي ب ج اعظم من د ا فلنفصل
من ب ج ب ه مثل ب ا ونخرج ه د من العظام فيكون ا د مساويا لـ د ه
فزاوية ب ه د مساوية لزاوية ب ا د وكانت زاويتا ا ه ب ا اعظم من قائمتين
من قائمتين لكون اب ب ج اصغر من نصف دائرة فيكون زاويتا ا ه
ب ه اصغر من قائمتين ... مثل قائمتين ...



اعظم من زاوية ره ح د فخ د اعظم من ه د اعني من د ا وايضا لنصف
فاعدة ح ا على ه نقول ان زاوية ا د ه التي تلي ا د اعظم من زاوية د ح ه
ونفصل من ه ح د ت مثل د ا ونخرج ه ا من العظام فزاويتا ه ح ا
د ح ا اصغر من قائمتين وزاويتا ع ا د ا ه متساويتان فلذلك تكون
زوايا ع اه اه ح ه ح ا الثلث اصغر من قائمتين ولكن زاويتا ع ا ا ه ح
مثل قائمتين فزاوية ا ه ح الخلوا اعظم من زاويتي ه ا ح ه ح ا فلذلك
ه د اصغر من د ا وكان د ت مثل ما اوردنا مشتركا فاذن زاوية ا د ه
اعظم من زاوية ه ت د وذلك ما اردناه **اقول** ويتبين من ذلك اذا
تممت حتى ت د ا اضاه ان القوس المخرجة من الراس في
كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم من نصف دائرة و
الضلعان تختلفان ان نصف الزاوية كان اعظم مما يلي القاعدة
اصغر الضلعين وان نصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اعظم
له الضلعين **له** ونقول ايضا في المثلث المتقدم ان كان القوس
المخرجة من الراس الى القاعدة تنصف زاوية الراس او تنصف القاعدة
كان الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من ضعف تلك القوس ولنعد
مثلث ا ب ح من قوس ب ه ولتنصف زاوية ا ب ح ا د قوس ا ح بنصفها

بها نقول فقوسا ا د ب ح اعظم من ضعف ب ه ولنبين اولا بنصف ا ح
ونخرج ب د ب ح الى ان يلتقيا على ز ونبين ان ب ه اصغر من ربع دائرة
ونفصل من د ه مثل ب د ولنكن د ح ونخرج ح ح من العظام فلان
ح د ه ح مثل ا د د ت وزاويتا د متساويتان يكون ح ح مثل ا ب ويجعل
ب ح مشتركا فيكون ب ح ح ح مثل ا ب ب ح معا فقوس ح ح اعظم من ح ح
اعني ضعف ب ه ا ب ب ح اعظم من ضعف ب ه وايضا لنكن ب ه بنصف
زاوية ب فقد تبين انه ب ه يكون اعظم من ه ا ونجعل ه ح مثل ه ا ونخرج
قوس ب ح ح ط من العظام فلان ب ه ح مثل ا ه ب وزاويتا ا ه
متساويتان يكون ا ب مثل ب ح وزاوية ب ا ه مثل زاوية ح ه وكان
زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ب ح ه فزاوية ح ب ه اعني زاوية ح ط
اعظم من زاوية ب ح ه فزاوية ح د ب اعظم كثيرا من زاوية ب ح د فخ
اعظم من ب د ح ز ب اعظم من ب ح فخ د ب ح اعظم من ب ح الذي
هو ضعف ب ه وذلك ما اردناه **لو** كل مثلث يكون مجموع ضلعيه لو



المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة واحد الضلعين
اعظم من الاخر فقد اخرج من زاوية الراس الى القاعدة قوس من
العظام مساوية لنصف الضلعين فقسمت القاعدة والزاوية كان

القسم الاعظم من قسمي القاعدة والزاوية معا هما اللذان يليان الضلع
الاصغر فليكن مثلث ا ب ج و ب ج اعظم من ب ا وهما معا اصغر من نصف دائرة
والقوس الخارج ب د فهو مساو لنصف مجموع ا ب ب ج نقول فاذا اعظم
من د ج وزاوية ا ب د اعظم من زاوية د ب ج فلنخرج ب د ونجعل ب ه
مثل ب ج ونخرج ا ه من العظام فهذا اذا اعظم من ه د و د ه مثل ا ج
فهذا اذا اعظم من ب د فهذا اعظم من نصف ا ب ب ج الذي هو ب ل
فنجعل ب ه اعظم من ب د واصغر من ا ب فيمكن ان نخرج من ه مثل ب ج الى نقطة
بين د ا وليكن ه ز ونخرجها الى ح من ا ب ونخرج ب د من العظام فيلتقي
ز ه اعظم من ب ه المساوي لـ ب ج فـ ب د ه اعظم من ا ب ج ونلتقي
ه ب ج المتساويين فـ ه د اعظم من ا د فزاوية ب ا د اعظم من زاوية
ب د ا فهي بكثير اعظم من زاوية ح د ا من زاوية ه د ح فزاوية ب ا د
اعظم من زاوية ه د ح ونجعل زاوية ب ح ا مشتركة فزاويتا ب ح ا ح
اللتان هما اصغر من قائمتين اعظم من زاويتي د ح ه ه ح ا فهما ايضا
اصغر من قائمتين ولان في مثلثي ب ج د ب د ه زاويتي ب متساويتان
ويكون ضلعا ب ج ب د وضلعا ب ه ب د والزاويتان اللتان لا تحيط بها متساويتان
قائمتين فقوس ج د مثل ه د وزاوية ح ب د مثل زاوية ب د ه و [illegible]



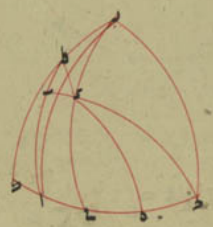
واذا اعظم من د ز فهو اعظم من ح د ه وذلك احد المطالب وايضا فقوس
ب ح مثل قوس ب ه فج ه اعظم من ب ح وهو اعظم من ب ا فج ح اعظم من
من ب ا فـ ا ح اعظم كثيرا من ب ح فزاوية ح ب ا اعظم من زاوية ح ا ب
د ب ج فاذن زاوية ا ب د اعظم من زاوية د ب ج وذلك ما اردناه

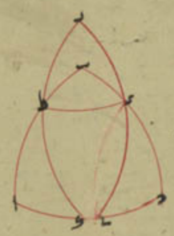


لو كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف
عظيمة واحد ضلعيه اعظم من الآخر وقد اخرج من زاوية الراس الى
القاعدة قوس من العظام تنصفها واعلم على تلك القوس نقطة كيف
ما وقعت واخرج من طرفي القاعدة الى تلك النقطة قوسان من العظام
فحدث زاويتان داخل المثلث بينهما وبين الضلعين المذكورين فالتي
تلي الضلع الاصغر منهما اعظم من الاخرى فليكن المثلث ا ب ج وليكن
مجموع ا ب ب ج اصغر من نصف عظيمة و ب ج اعظمهما والقوس المنصفة
للقاعدة هي قوس ب د ولنعلم على ب د نقطة ه ولنخرج ا ه ج ه من العظام
نقول فزاوية ب ا ه التي تلي ا ب اعظم من زاوية ب ج ه التي تلي ب ج وقد
ب د تنصف ا ج فيكون زاوية ا د ب اعظم من زاوية ج د ب فزاوية ج د ب
اصغر من قائمة وزاوية ا د ب اصغر من زاوية ب ا د وهما اصغر من قائمتين
فزاوية ب ج د اصغر من قائمة فزاوية ج د ه اصغر كثيرا من قائمة فالقوس

المخرجة من ح الى ت ه على قوائم من غير ان يقطع ضلعي ا ب ا ح يكون اصغر
من كل واحد من ح ه ت ب ل من ب ح لانه ت ا اصغر من ه ت ا التي هي اصغر
من ب ح حتى كان يمكن ان يقع بين نقطتي ت ه وليكن د والمخرجة من ا الى
ا على قوائم اما ان تقع من ا ت ا او لا تقع كل فليقع بينهما او لا مثل ا ح
فزاويتا ا ح ه ت د ه قائمتان فزاوية ح ت ه اعظم من زاوية ه ح
فزه مثل ح ه اعظم من ه على ما سنبينه وليكن ح ط مثل د ه
اط من العظام ولان ا ت اصغر من ت ح ومجموعهما اصغر من نصف دائرة
يكون ا ت اقصر من ت ح و ا ح اقصر من ت ح و كل ح ط المساوي لـ د
فا ط الموترة للقائمة اعظم من ا ح ومن ط ح وا ه الطول من ا ط و يكون
ت ه ح مساويين لـ ت ه ا و ت ه اعظم من ا يكون زاوية ت ه ح
اعظم من زاوية ت ه و ه ح اعظم من ا بل من ا ط فا ط اعظم من ح ط
اعني د و اصغر من ح و ليكن ان يخرج من ا الى ت ح قوس مثل ا ط
وليكن ه مثل ا ط فيقع مثلثي ا ح ط ه د ضلعا ا ط ح ط مساويا
لضلعي ه د ه د وزاويتا ح د قائمتان فكل واحد من ح ط د ه اقصر
من الربع يكون زاويتا ا ح ا ه د متساويتين وزاوية ح ا ه اعظم
من زاوية ح ا ط فزاوية د ه ح اعظم من زاوية ه ح لان مجموع

ضلعا ب ح ط ه متساويان وكل واحد من ب ح ط ا اقل من ربع و زاويتا
ب ح ط ه قائمتان فزاوية ب ح ح اصغر من زاوية ط ا ه فيكون
لذلك ح ح اعظم من ا ه كما ساوينا بيانه ونجعل ح ه مثل ا ه ونخرج
ب ه فيكون في مثلثي ب ح ه ط ه ا ضلعا ب ح ح ه متساويين لضلعي ط ه
ه ا وزاويتا ح ه قائمتين فيكون لذلك زاوية ب ه ح مساوية لزاوية
ط ا ه وتبقى زاوية ب ه ح مساوية لزاوية ب ا ح وذلك ما اردناه
فان كانت زاوية ا قائمة لم نحتج الى هذا العمل بل يكفينا ان نخرج قوس
ب ح فيكون زاوية ب ح ح مثل زاوية ب ا ح وان كانت زاويتا ا ح
معا حادتين وقعت نقطة ح فيما بين ح ا وينبغي ان نفصل ح ه مثل
ا ه مساويا له او نخرج ب ه ولا يختلف في هذه الصورة كون ب ح ا
مختلفين او متساويين وجعل هذه الصورة في بعض النسخ شكلا غير
الذي قبله ثم ان كان ضلع ب ح اصغر من ضلع ا ب كانت زاوية ح
قائمة فصلنا ا ب فيه ح ه مما يلي ا مساويا له او ان كانت زاوية ح منفرجة
وقعت نقطة ح خارجا عن المثلث مما يلي ح ه وكان ب ح اصغر من ه ا
فكان زاوية ب ح ح اعظم من زاوية ط ا ه وقد اوردنا في هذا ربع صور
اخرى لهذه الاختلافات ان النسخ نسبها دما يوجد مختلفة و



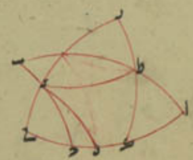






اقول في بيان ما وعدنا اذا كان في مثلث ا ب ج د ومثلث زاويتا
ج ه قائمتين وكل واحد من ضلعيها اقل من ربع وزاوية ا اصغر من زاوية
د وضلعا ج ه متساويين كانت ج ا اعظم من د ولنرسم على ا من ج ا
زاوية ج ا ه مثل زاوية ه د ونخرج ج ا الى ان يصير ج ح ربعا فيكون
ح قطب ج ا ونرسم على ح بعد ج ح دائرة ط ونخرج ا ه الى ط ويا
على ط ونخرج ح ط الى ك فيكون مثلثا ا ط ك مساويا لمثلث د ه ح لكون
زاويتيه متساويتين ولكل زاويتي ك ا القائمتين وضلعي ه ط
متساويتين ولكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف دائرة
وط ا نج ا اعظم من ك ا اعني د ه فان كانت النقطة داخل المثلث
كنقطة داخل مثلث ا ب ج واردنا ان نكون الزاوية مثل الزاوية ا اخرجنا
قوس ح د ويكون زاويتي ا ح د اصغر من قائمتين يكون في
مثلث د ا ح زاويتا ا ح د ح اصغر كبرا من قائمتين فنخرج من قوس
ح على ان يكون زاوية د ح ح مثل زاوية ا ح وان اردنا ان يكون
الزاوية مثل زاوية ح اخرجنا قوس ح ا ه ومن ح قوس ط على
يكون زاوية ه ط ا مثل زاوية ج ا وذلك ما اردناه ح وايضا
لما كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من ربع دائرة كضلع





محمز



مدا



ز مثلا وكانت النقطة المذكورة على القاعدة وهي ح ا او داخل المثلث
والقوس الخارج منها مع ا ح احاطت بزاوية مساوية لزاوية ا وعلى ضعيها
فنقول ان تلك القوس يقطع ضلع ب ج فان كانت النقطة على قاعدة ج ا
كنقطة د عملنا عليها زاوية ج د ه مساوية لزاوية ا وعملنا على ه نقطة
د كيف كانت واخرجنا د ه فيقع قوس د ه ما اخرجنا على مثلث من
وان كانت النقطة داخل المثلث ولتكن نقطة ح فلنخرج ب ح ولا
زاويتي ب ح القائمتين وزاويتي ح ا اصغر منهما فان لم يكن زاوية
ب ح ه اعظم من زاوية ب ح ه كانت زاوية ب ا اعظم من زاوية ا د
كان لذلك ا ب اعظم من ب د ولكن ا ب ليس اعظم من ب د ولكن ا ب ليس اعظم
من ربع فمجموع ا د ب يكون اصغر من نصف دائرة وان كانت زاوية ب ح
اعظم من زاوية ب ح ه كانت ب ح اعظم من ب د وكانت ب ح مع ا ب اصغر
من نصف دائرة فمجموع ب د ا على التقديرين اصغر من نصف
دائرة ولذلك اذا اخرجنا قوسا كقوس م د على ان يكون زاوية
م د ح مساوية لزاوية ا وعلى وضعها وقع نقطة د فيما بين ا و انما
 اخرجنا قوس ب ه وقع على ب ح مثلث ح وذلك ما اردناه د
كل مثلث تكون زاوية راسه اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعيه

باعظم من ربع وخرجت نقطة هـ او على ا ج و اخرجت منها قوسان
يحيطان مع القاعدة بزاويتين مساويتين لزاويتي المثلث كل لنظيرتها
واخرجنا القوسان الى الضلعين فحدث منها ذو اربعة اضلاع كان
ضلعاه اللذان من جنبتي القوسين اعظم من الباقيين من الضلعين كل
من مقابله فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ب منه ليست باعظم من قائمة
ولا كل واحد من ب ا ب ج اعظم من ربع ولنفرض نقطة د داخل المثلث
او على ا ج ولنخرج منها قوسا د ه د ز المحيطان بزاويتين تساويان اللتين
تحيط بهما د ه د ز زاويتي ا و التي تحيط بها د ه زاوية ج ولتقعا على الضلعين
على نقطتي ح ط كما تبين في الشكل الذي قبله فنقول ففي شكل ب ح د ط
ذي الاربعة الاضلاع يكون ب ط اعظم من د ح و ب ح اعظم من د ط
ولنخرج القوسين في الضلعين الى ان يتلاقى كل اثنين منها على
نقطتي ك ل ونخرج ب ه فلان زاوية ل د ح مساوية لزاوية د ك ح
يكون ب ل ك امعا كنصف دائرة وكل ل ك اصغر منه فيكون زاوية
ا ب ه اعظم من زاوية ب ه ك وعلى ما تبين ان زاوية ح ب ه اعظم من
زاوية ب ه ح فجميع زاوية ط ب ح اعظم من جميع زاوية ك ه ح و
زاوية ط ب ح ليست اعظم من قائمة فزاويتا ط ب ح ط ح ب معا اصغر من



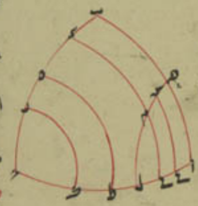


من قائمتين فكان زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين فزوايا كل ذي اربعة
اضلاع اعظم من اربع قوائم فزوايا ط ه ح ح د اعظم من قائمتين فكان
في مثلث ط ب ح فاخرج ب ح مشتركا وزاوية ط ب ح اعظم من زاوية
ب ح د وزاوية ط د ح اصغر من زاوية ح ب ه فيما ط ح اعظم من
قائمتين يكون ط ب اعظم من د ح و ح ب اعظم من د ط وذلك ما اردناه

اقول قال ابو نصر بن عراق يجب ان يزاد شرط اخر في الدعوى
هو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين وقولنا وكان
مجموع الضلعين اقل من نصف دائرة فانهما ان كانا ربعين تامين لم
يحدث منها ذو اربعة اضلاع ولهذا اشترط مصلحوا الكتاب كون كل
واحد من الضلعين اعظم من ربع وقد علمت باشتراطهم هذا انما يكون
احد ضلعيه ربعا والاخر اقصر منه وهو داخل في الحكم المطلوب

اقول اذا حصل حدوث ذي الاربعة الاضلاع جزء من محمول الحكم
كما عمله ابو نصر كان الدعوى محتاجة الى ذلك الشرط وذلك انه
قال اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذا الاربعة
الاضلاع التي تحدث عنده اس الشكل يكون حكمه كذا واما اذا جعل
حدوثه هذا من موضوع الحكم بان يقال اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع

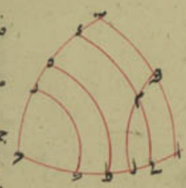
كذا وكذا فاوجب هيه قوسان كذا وحدث بينهما زوايا بقدر اضلاعه فان
القوسين يكونان اعظم من ضلعيه الاخرين لم يحتج قبل الى اشتراط ما ذكرنا
ونعود الى الكتاب ه كل مثلث متساوي الساقين نسبة زاويته
اعظم من قائمة وكانت كل واحدة من الباقيتين اصغر من قائمة ووصل
من احد الضلعين قوسان متساويتان غير متناسبتين واخرجتا
حتى الى القاعدة يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة
على وضعها فانها تفصل من القاعدة قطعتين غير متساويتين اعظمهما
التي تلي الضلع الذي لم تفصل شيء واذا جمعت اصغر القسي المخرجة
مع الضلع الذي لم تفصل كان مساويا لمجموع القوسين الباقيتين



فليكن المثلث ا ب ج والمتساوي منه ضلعي ب ا ب ج وكل واحد من
زاويتي ا ج اصغر من قائمة وزاوية ب نسبتها اعظم من قائمة ونفصل
من ضلع ب ج قوسي ب د ه متساويتين غير متناسبتين ونخرج من نقطتي
د ه قوسي د ح ه ط ز يحيط مع ا ج بزوايا مساوية لزاويتي ا ج على
وضعها ننفصل من القاعدة قطعتي ا ح ط ز فنقول فاح اعظم من
ط ز وجميع ا ب مساو لجميع ح د ط ه والفضل ح د مثل ج ك
ونخرج من ك قوسا يحيط مع ا ج بزاوية كزاوية ج وعلى وضعها

فيقع على ز ويكون ب ح اقل من ب ع وذلك لكون زاويتي ا ج حادتين
ولنكن هي قوس ك ز ولان في مثلثي ز ه ه م ح ك متساوي الساقين
وقاعدتاهما متساويتان وكل الزوايا التي على القاعدتين يكون ح
مثل ه وم ك مثل ح وكان زاوية ب نسبتها اعظم من قائمة يكون ح م
اعظم من ز ه اعني من ك ونفصل م ح مثل ك ونخرج من ح قوس
ح ع كخطا بها ويكون في مثلثي ح ع ك ه ط ح ح ك مثل ح و ح
مثل ه ط وزوايا القاعدة النظائر متساوية وذلك نقطتا ح و
للقاعدتين فلذلك يكون ع ك مساويا لط ح وكانت ح ك مساويا
فيبقى ع ح مساويا لط وبكون ا ح اعظم من ط ز وهو احد المطلوبين
لان ب ح مثل ه د ويكون ب ح ه معا مثل ه ح ده معا وكان ب ح
مثل ا و ح د مثل ب ح وب ح مثل ه ح وه ح مثل ط فاذن جميع ا ب
مثل جميع د ح ه ط وذلك ما اردناه اقول لما عرفت من القسي
الثلث ادبع مثلثات مع المثلث الاعظم يكون كل ساقين من الاعظم
والاصغر كما نا متساويين لساقين من الاخر كما نا وقاعدتا
الاعظم والاصغر اعظم من القاعدتين الباقيتين وايضا لم يكن
منا البرودة بكل عمل هذا الحكم ق فان جعلنا القطعتين المفصولتين

من القاعدة متساويين كانت القوسان المفصولتان من الضلع مختلفين
اصغرهما التي تلي الضلع الاعظم فيصل وكان مجموع القوسين الصغرى من
القسي المخرجة مع الضلع الاعظم فيصل اصغر من مجموع القوسين الباقيتين
ولنعد الشكل المتقدم دون قوس ثم ونبين ان ح ط ه متساويين نقول
فه اصغر من د مجموع ان د ه اصغر من مجموع ح د ط ه فلان ح ل
مثل ح د يكون م ل مثل د ح ولان ح ا مثل ط ه يكون جميع ل ا مثل
جميع ح ط ويكون ح ل مثل ح د ويبقى ه م مثل د ه ده م اعظم من
ده فيكون ده اصغر من د وايضا لان ده اصغر من د يكون ه ح ح د
معا اصغر من د ح ح ه وكانت ه ح د مثل ا د ه د ح ح ه مثل
ه م ه ط فاذن ا د ه معا اصغر من ه ح ه ط وذلك ما اردناه ى كل
مثلث غير متساوي الساقين احدى زاويتيه اعظم من قائمة والاخر ضلعه
الاعظم اعظم من ربع فصلت من قاعدته قوسان متساويتان غير
متتاليتين واخرجت من اطرافهما قسي على زاوية مساوية للزاوية
التي تلي وضعها من زاويتي القاعدة فانها تفصل من الضلع قوسين
غير متساويتين اعظمهما التي تلي القاعدة ويكون القوسان الباقيتان
من القسي المخرجة معا اصغر من القوسين الوسطانيتين معا فليكن



مج

مجموع ضلعي ده ه ح من مثلث ح د ه اصغر من نصف عظيمة فاذن زاوية
ب ا ه اعظم من زاوية د ح ه وهو المطلوب ثم ليقع ح ا الواقع على ب ث
لا فيما بين ا ب كلا بح اما ان يقع على نقطة ا او على نقطة ب او خارجا
عن قوس ا ب فيما يلي ا او فيما يلي ب ا الحكم في الاول واضح لكون زاوية
ح د ه اصغر من قائمة وزاوية ب ح ه اصغر منه لكونها اصغر من زاوية
ب ا ه القائمة وفي الثاني نعيد مثل ما سبق بيانا فيما يتضح الحكم
وفي الثالث يكون مثل الاول لكون زاوية ا ب اعظم من قائمة و ه ح ب
اصغر منها واما في الرابع فلنعد الشكل ونتمم قوس ح ك ح ه ك
فلكون ا ه اقل من ربع كما سنبينه لا يكون ا قطب ح ح ولذلك نجد ب
احدى قوسي ا ح ا د اعظم من ربع فليكن اولا ا ح اقل من ربع ف
يلزم من ذلك التدبير المذكور بعينه كون زاوية ب ا ه اعظم من زاوية
ه ح ب ثم ليكن قوس ا ح اعظم من ربع فلان ه ك ا د معا على قوس
وكان كل واحد من ا د ا ه اقل من ربع يكون ه د اقل من ربع و ه ح
اعظم من ربع واعظم كثيرا من ا ه فيكون لذلك زاوية ح ا ه اعظم من
زاوية ا ح ه القائمة فهي اعظم من قائمة وزاوية ه ح ه اصغر من قائمة
فان زاوية ب ا ه اعظم من زاوية ب ح ه وذلك ما اردناه وجب



فلو جرا خولما كانت زاوية د لبت اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي
ا آ د اصغر من ربع كانت زاوية آ ت اكبر من قائمة وكانت زاوية
ه حرت اصغر منها فالحكم ثابت على جميع التقادير **اقول** وانما قلنا
ان قوس ح الواقعة على ا ت على قوائم اطول من قوس ت ا الواقعة على
ب ح على قوائم لانا اذا عملنا في الصورة الاولى على نقطة ت من قوس
ه ت زاويتين مساويتين لزاويتي ح ت ه في جانب واحد حتى
يكون احدهما منطبقة على الاخرى كما كانتا في الصورة الثانية
فصلنا قوسي ت ه ع متساويتين لما كانتا في الشكل فعملنا
ح ء ه من العظام كانت زاوية ح المشتملة على زاوية ء ت
القائمة وزاوية ب ت ح او على تمامها من الربع قوائم التي هي
اعظم من قائمة اعظم من زاوية ء ح ء التي هي بعض زاوية ء ح
القائمة او المساوية لها عند توهم اخراج ب ح فيكون ء ح الموترة
للعظمى اطول من ت ا الموترة للصغرى واما قولنا ا ه اقل من ربع
فلان مجموع قوسي ا ه ح التي هو اقصر من مجموع قوسي ا ت ح
اصغر من نصف عظيمة وكان ء آ اقصر من ح لما مر فيكون ء آ اصغر
من ربع واعلم ان هذا البرهان بعينه مطرد كما ذكرنا اذا كا



كان مجموع قوسي ا ب ت مساويا لنصف دائرة الا ان زاويتي ا ت ح
يكونان حينئذ متساويتين وكل عمود ا ه د ح اما اذا كان مجموعهما
اكبر من نصف دائرة فقد يمتنع معه الحكم المطلق بجواز ان لا تكون
ان في كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية ا اعظم من نصف
عظيمة ويكون احد ضلعيه اعظم من الاخر ويتم الدعوى على ما سبق اما
الاول فليكن لبيانه ا ب اطول من ربع ونخرج الطول منه وليحيطا بزاوية
لتبات اكبر من قائمة ولكن ا ح اصغر من ربع ولتنصفا ح بقوس ب ه
ملتقية وليكن ا ه ربعا ونصل ه ح وليكن قوس ا ه زه ح قائمتين على ا ضلعيه
على قوائم على نقطتي ب ح ويكون زاوية ح ء ه اعظم من زاوية ا ب ه
لانه اذا تممت حتى يلتقيا اسه ومع ا نصافا والتقيا على نقطة محاذية لنقطة
ت بان الحكم بالشكل الثالث والثلثين في الزاويتين المتساويتين
لزاويتي ح ع ا ت ه وانا قد ذكرته لك في ذيل ذلك الشكل ولذلك
يكون ه د الطول من ه ح كما مر وايضا يكون ه ح اطول من ه ا الربع
لكون ه ا ربعا يكون ه ح قسيّ زاوية ه ا ح ولكون ه ح الطول من الربع
يكون قوسي زاوية ه ح د اعظم من قوس د زاوية ه ح د التي تكون على ضلع
ب ه الاطول اعظم كثيرا من زاويتي ا ح التي على ضلع ت اه اقصر





واما الثانى فليكن لبيانه كل واحدة من ا ب ا ج ربعا وب ج اطول منه
فصل ب د مساويا لـ ا ب ونخرج قوس ا د فيكون ب ا د ربعين لـ ب ج
كونا قطبا للدائرة ب د ج ويكون لذلك ا د تاما بعاد ويكون زاوية
ب ا د قائمة وزاوية ح د التى هى بعض زاوية ا د ج القائمة وهى التى
تلى الضلع الاطول يكون اصغر من زاوية ب ا د التى تلى الضلع الاصغر
فهذا بيان ما ادعيناه ولنعد الى الكتاب لو كل مثلث يكون مجموع
ضلعيه المحيطين بزاوية اصغر من نصف دائرة واحد ضلعيه اعظم من الاخر
وقد فصلت من طرفى قاعدته قوسان متساويتان في القوسين اللذين
يخرجان من طرفى تلك القوسين الى نقطة الراس يحيطان مع القاعدة
بزاويتين اعظمهما التى تلى الضلع الاصغر ويكون مجموع القوسين الخارجين
اصغر من مجموع الضلعين فليكن المثلث ا ب ج و ب ا اصغر من ب ج و
مجموعهما اصغر من نصف دائرة وقد فصلت من ا ج قوسا ا د ه متساويتين
واخرجت قوسا ب د ب ه فنقول ان زاوية ب ه ا اعظم من زاوية ب د ج
وان ب د ب ه معا اصغر من ا ب ب ج معا فلننصف د ه على ز ونخرج
ب ز الى ان يصير ب ح مساويا لـ ب ز ونخرج ا ح ح ج فيكون في مثلثى
ب ج ح ز ا ه ا عدا ب ح ح ا ز في مثلثى ب د ح د ه قاعدتا ب ح



ب ح د مثساويتين ويكون مثلثا ا ح د ح ب المتساويا الاضلاع النظائر
متساويتين متساويتا الزوايا النظائر وكان في مثلث ا ب ح اخرج من ب
ا الى منتصف القاعدة واخرج من نقطة د وسائر ب ح وكانت ب
اصغر من ا ح وكلاهما اصغر من نصف دائرة يكون زاوية ا ب ه اعظم من
زاوية ا ح د لما مر في الشكل المتقدم وكانت زاوية ا ح د مساوية لزاوية
ح د ب فاذن زاوية ا ب ه اعظم من زاوية ح د ب وكان ضلعى ب د ح ا
لضلعى ب ه ب اصغر من ضلعى ب ا ا ح المساويين لضلعى ب ا ب ج كان
ب د ب ه معا اصغر من ب ا ب ج معا وذلك ما اردناه اقول ويتبين مثله
مما مر في اخر الشكل الثالث والثلثين انه اذا كان مجموع الضلعين المختلفين
اطول من نصف دائرة كان اعظم الزاويتين هى التى تلى الضلع الاطول
ويكون مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين لح وان اخرجت لك
القوسان الخارجتان في المثلث المتقدم مع الضلعين بالقوسين متساويين
فصلتا من القاعدة قوسين اعظمهما التى تلى الضلع الاعظم وكانا
ايضا معا اصغر من الضلعين معا ونعيد المثلث المتقدم مع القوسين و
لكن يكون ا د ح ه متساويين فضلع ا د اصغر من د ه فنقول
فان التى تلى ا د اصغر من ح ه المقابلة لـ د ح ب ه معا اصغر من

سا ب ح معا ولنخرج ب د كما في الشكل المتقدم ونجعل ب د مثل ب ح و
نخرج ا ح ب ح فيكون ا ح مساويا لـ ب ح واعظم من ا ب فزاوية ا ب ح اعظم
من زاوية ا ح ب فزاوية ح د ب اعظم من زاوية ا ح ب ونجعل زاوية ا ح ط
مساوية لزاوية ح د ب وكانت زاوية ب ح د مساوية لزاوية ب ا ح و...
ح ب ا ضلع ا ح فيكون ا ط مثل ح د وط ح مثل ب د فـ ا ط اصغر من ح ب
فيكون ا ح اعظم من ان يكون زاوية ا ب ح اكبر من زاوية ... وقوس
ب ح المساوية ... اقل من ب ح فلذلك يكون ... اعظم من ح ط ...
... وح د ... اعظم من ... اصغر من ح ا ...
... اصغر من ... وذلك ما اردناه اقول وتبين ايضا
بمثل ما في المثلث الذي يكون ضلعاه الحيطان بالطول من نصف دائرة
ان اعظم القوسين المتصلتين الى الضلع الاقصى وان القوسين معا
اطول من الضلعين معا لط فان كانت القوسان المخرجتان من نقطة
الراس الى القاعدة معا مثل الضلعين وصار الضلعين على ما تقدم
كان اعظم الزاويتين اللتين تحيط بها القوسان والضلعان اعظم
القوسين المتصلتين من القاعدة من التي الى الضلع الاصغر بعيد
المثلث وليكن ضلع ا ب اصغر من ضلع ب ح وليكن القوسان المخرجتان



المخرجتان من الراس الى القاعدة وهما ب د ب ه معا مثل ضلعي ب
ب ح نقول فزاوية ا ب د اعظم من زاوية ح ب ه وقوس ا د اعظم من قوس
ح ه ولننصف ه د على ي ونخرج ب ي الى ان يصير ب ح مثل ب ي ونخرج
ا ح ... فيكون ب ح مثل ب ا وجميع ب ه ح مثل ب د ا اعني جميع
ب ا ح وا ح اعظم من ا ب ح لانهما اعظم من ح ه د وا ح اعظم
من ح ب لمن ا ب وح ب مثل د ب فزاوية ا ب ح اعني زاوية ب ح ا اعظم
من زاوية ... فلذلك يكون اعظم من ... ولا ... اصغر من د ب ح
فزاوية ب ح اعظم من ... اعظم من ... اعني من ح د ه
اعظم من ح د واصغر من ح ا فيمكن ان نخرج من ح قوسا الى ط بين نقطتي
ا د مساوية لـ ب ح وليكن هي قوس ب ح ط فمثلثا ... زاويتا ب
فيهما متساويتان وضلعا ... مساويان لضلعي ... كل
لنظيره فزاويتا ح ط الباقيتان ... يكون كل واحد من زاويتي
... اعظم من ... وكل واحد من ضلعي ... اصغر من ... ولذلك
يكون ب ط مساويا لـ د ح وكان ب ه مساويا لـ ... فـ ط مساو لـ ... فا ...
اعظم من ... ولان زاوية ط ح د مساوية لزاوية ... فزاوية ...
مساوية لزاوية ... يكون زاوية ط ح ... مساوية لزاوية ...



اح ة اعظم من زاوية حرة وكانتا اصغر من زاويتي اة لكون اح اعظم
من ة ح الذي هو اعظم من ت ف زاوية اة اعظم كثيرا من زاوية حرة د
وذلك ما اردناه وههنا تمت المقالة الاولى في بعض النسخ لكن ههنا آخر
المقالة الاولى **المقالة الثانية** كل مثلث كانت زاويتاه اللتان على القاعدة
معا اصغر من قائمتين وكان ضلعاه معا اصغر من نصف دائرة وعلمت على
احدهما لعينه او في داخله نقطة فقد يمكن ان يخرج من تلك النقطة قوس
الى القاعدة يحيط معها بزاوية تساوي الزاوية التي على وضعها من
زاويتي القاعدة فليكن المثلث ا ب ح والقاعدة ب ح وزاويتا ب ح ا
معا اصغر من قائمتين ولنعلم على ب ح نقطة د فنقول انا نخرج
من د قوسا كقوس د ة على ان يكون زاوية د ة ح مساوية لزاوية ا ح
وليكن ب ح اولا اعظم من [illegible] وزاوية ا مفرجة فلنخرج من ا ح قوسي
ا د [illegible] قائمتين على ا ح الى [illegible] ونخرج [illegible] الى [illegible] وترسم على قطب
وبعد [illegible] قوس [illegible] على ان تقع فيما بين [illegible] او خارجا عنهما كما في
هاتين الصورتين ونخرج [illegible] الى [illegible] فيكون [illegible] متساويتين
لكن زاويتي [illegible] معا اصغر من قائمتين يكون زاوية [illegible]
فهذه الصورة اعظم من زاوية [illegible] في مثلث [illegible] ضلعا





فليكن المثلث ا ب ح والضلع الاطول ب ح وهو ليس باعظم من ربع
لان زاوية ب ا ح اعظم من قائمة ونفصل ا ة د مساويتين ونخرج من نقطة
ة د قوسي ة ط د ك تحيط مع ا ح بزوايا مساوية لزاوية ا
فط [illegible] اعظم من ب ح وا [illegible] معا اصغر من ب ح ة ط معا ولنفصل
د ك مثل [illegible] ونخرج من [illegible] قوسا تحيط مع ا ك بزاوية مساوية لزاوية
ح وهي قوس [illegible] فلان في مثلثي [illegible] ضلعي [illegible]
الزاويتين اللتين على كل واحد منهما مساوية كل لنظيره يكون [illegible]
مثل [illegible] ومة مثل [illegible] ويتبين ان في مثلثي [illegible]
[illegible] مثل [illegible] مثل [illegible] فيبقى [illegible] مثل [illegible] و [illegible] اعظم من
[illegible] اعظم من [illegible] وايضا لان [illegible] اعظم من [illegible] واذا جعلنا
[illegible] مشتركين كان [illegible] اعظم [illegible] اعظم من [illegible]
[illegible] وذلك ما اردناه ح فان كانت القوسان المتساويتان مطا
المفصولتان من القاعدة [illegible] لزاويتين كان [illegible] اعظم القوس
المنفصلتين من الضلع [illegible] الى القاعدة والضلع [illegible] بعضها
اصغر من القوسين المخرجتين معا [illegible] المثلث [illegible] ونفصل [illegible] مثل
[illegible] ونخرج قوسي [illegible] على الشرط المذكور ونقول فط [illegible] اعظم من

بح وان اصغر من بح ه ط و لنخرج من ه قوس ه ر على ان يكون زاوية
اه ر كزاوية بح فيكون ر ا مثل ط ه و ه ر مثل ط ح و ه ر اعظم من ح
فط ح اعظم من بح وايضا ح ه اعظم من ه د ونجعل ر ا اعني ط ه
مشتركا فيكون ح ه ط ه اعظم من ب د وذلك ما اردناه اقول وان



اخرجت قوس من منتصف القاعدة الى ضلع به على زاوية مثل
زاوية ا كان ضلعها اعظم من قوس اه ايضا ان اخرجت القسي
المذكورة وهذا الحكم الشكل على الفه قبل الى ضلع ان كانت
الاحكام المذكورة جميعا بحالها يتبين ذلك بتدبير يسير اللفظ
المذكورة ط كل مثلث غير متساوي الساقين يحيط بزاوية
باعظم من قائمة ولا اطول ساقيه باعظم من ربع وفصل من احد
ساقيه قوسان متساويتان غير متباينتين واخرجت من طرفيهما
قسي الى القاعدة يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على
وضعها من زاويتي القاعدة فانها تفصل من القاعدة قطعتين



اعظمهما اعظمها التي تلي الضلع الذي لم يفصل والضلع المفصول
ان كان اعظم من قرينه وان لم يفصل كانت قرينه اصغر
القسي المخرجة معا اصغر من القوسين الوسطانيتين معا وان



وان كان اصغر من قرينه كانا اكبر من القوسين الوسطانيتين معا
فليكن المثلث ا ب ح فزاوية ب منه ليست باعظم من قائمة ولا اعظم ساقي
ب ح باعظم من ربع ونفصل من احدهما قوسا ه د متساويين و
نخرج من ه ط رهى ح ه ط د ه يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية
للزاوية التي على وضعها من زاويتي ا ح وهذا ممكن لان كون قوسي
ساقيه اقل من نصف دائرة يقتضي كون زاويتي ا ح اصغر من قائمتين
فنقول ه القوسين التي يلي الكبير ونقطة ح وهي قوس ا ح في الصورة
الاولى اعظم من قوس ح ه فلنفصل ح ل مثل ح ه ونخرج من ل
قوس ل م على زاوية مثل ح فيقع على ب لكونه ليس باعظم من ربع
وم ح من اعظم اضلاع م ح د اعظم من ب د فلنفصل م ن مثل
ب د ونخرج ن ع كما ورها ولتساوي مثلثي د ح ل ه ح كما
فيما يكون د ل مثل ه ح وكان ن د مساويا له اعني د ه مثلي
ن ع ل ه ط ح يكون زاويتا ع ل وضلع ن ل متساويتين لزاويتي ط
وضلع ه ح كل نظيره ومجموع ن ع ه كمجموع ط د اعني قوس ع
مساوية لقوس ح ط وكان ح ل مساوية لح ه فيبقى ع ح مساوية لط ح
ويكون ا ح اعظم من ط ه وعلى هذا القياس نبين في الشكل الاخر

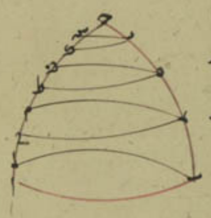


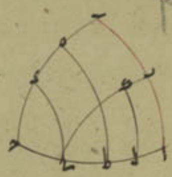
وذلك ما اردناه أ ولو كانت القوسان المتساويتان بحيث يمكن الحكم بمثل
هذا التدبير بعينه ونضع لهما اشكالا غير هذين ح ونعيد المثلث
ولتكن بج اعظم من اب ونفصل اولا من بج قوس به مساوية لاب و
نخرج قوس بح على الرسم المذكور فنقول مجموع اح ده اصغر
من مجموع حه طه ولتكن اولا زاوية ا ليست اصغر من قائمة ونخرج اب
الى م ونفصل ام مثل بح فان لم يكن طه اصغر من بم نفذ حتى يجوز د
ليكن اصغر منه وقد تبين في الشكل المتقدم ان اح اعظم من طه ونفصل
اك مثل طه ونخرج قوسي م ك دك فلان في مثلثي ام ك دحط ضلعي
اك ام مساويان لضلعي حط حد وزاويتي ا ح د ط متساويتان
تكون تماميهما اعني زاوية ... وزاوية ... متساويتين يكون ... مساويا
لطه وزاوية ام ك لزاوية د ط وكان زاويتا طه دح متساويتين
فنخرج نوصلهما الى ان يلتقيا كان قوسا طه الى الملتقى
و... الى الملتقى معا مساويين لنصف دائرة فيكون ما بين ط ه الى
الملتقى وما يتصل بنقطة ... الى الملتقى معا اقصر من نصف دائرة و
يكون زاوية ... اصغر من زاوية ... اعني زاوية ام ك وبوجه اخر
لما كانت زوايا مثلث ... اعظم من قائمتين اعني من ...

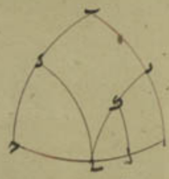
... ه ط د ه ط ح المثلث وكانت زاوية ... مساوية فزاويتا
... ط ه ط ح متساويتان فيبقى زاوية ط د اصغر من زاوية ط ... اعني
زاوية ام ك ونخرج طه الى ان يصير ط ... مساويا لام ونخرج ...
... ه د فلان في مثلثي ... ضلعي ... مساويان لضلعي ...
ط ... وزاوية م اعظم من زاوية ط يكون ... اطول من ... وكان زاوية
ليست اصغر من قائمة وانما اصغر من ... والقوس الخارجة من ... الى ...
على قوائم تقع اما على ... او خارجا من ... يكون ... اعظم من
... اعظم كثيرا من ... وكان ... اذا اخرجنا الى ان التقتا
وحدث مثلث بين نقطة ... والملتقى كان ضلعا ... الى الملتقى معا اقصر
من نصف دائرة يكون زاوية ط ه ... الخارجة من المثلث اعني زاوية ...
اعظم من زاوية ... المساوية للداخلة التي تقابلها اعني زاوية
... مثل زاوية ... لكون ... اطول من ... يكون ... اطول
من ... واذا ... اخرجنا ... بين بمثل ما مر ان زاوية
... التي ليست اعظم من قائمة يكون اعظم من زاوية ... فيكون
زاوية ... اصغر من قائمة وتمامها وهي زاوية ... اعني زاوية
... اعظم من قائمة وظاهر ان ... اطول من ... وكان ... الذي هو

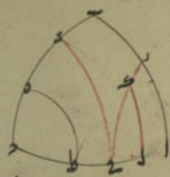
اقصر من د ه بل من ح ت الذي هو اقصر من ح ت لكون زاوية ت ح ح
التي هي اعظم من زاوية د ح ح اعني زاوية ا اعظم من قائمة وزاوية
ح اصغر منها وحينئذ يكون اعظم من د ب ح فلذلك يمكن ان يخرج من نقطة ح
الى قوس ه ت بعد ان نخرجها قوس مساوية لقوس ب ح وليكن هي قوس
ب ع فهي مثلث ب ه ح د ع زاويتا ت ح د ع متساويتان وضلعا
مثلث ح المحيطان بزاويتين متساويتين اضلاع د ع المحيطين بزاوية
د وزاويتا ح ع الباقيتان اما اصغر من قائمتين اما الاولى ح فلان زاوية
ت ح تمام زاوية ت ح ح اعني زاوية ا المنفرجة يكون اصغر من قائمة وزاوية ع
بعينها واما زاوية ح فلان في مثلث ت ع زاوية اعظم من قائمة و
كل واحد من ضلعي ت ع اقصر من ربع ويكون مثلث ت ح د ع
على ما وصفناه يكون ع مساويا لب ح ونصل قوس ه ع في مثلث
د ه ع د ه التي هي اقصر من ت ح اقصر من ت ع المساوي لها ويكون
زاوية د ه ع اعظم من زاوية د ع ه د وزاوية ه ع اعظم كثيرا
من زاوية ت ع د بل من زاوية ع د فيكون ع اعظم من د ه
بحال ط ه مشتركا فيكون جميع ط ه ع اعني جميع ط ه ت ح اعظم من
جميع ط ه د اعني ا م اعني جميع ا ب د وذلك ما اردناه ما

ما واقول لكي زاوية ا من المثلث المذكور في الشكل المتقدم ايضا نسخة
اصغر من قائمة وضلع ب ح الطول من ا كما كان وقسي ب ح ه ط د ع الى ح
كما كانت فنقول فجميع ا د ه اصغر ايضا من جميع ب ح ه ط فلان ا اصغر
من ب ح وزاوية ا اصغر من قائمة يمكن لنا ان نخرج قوسا مساويا لب ا من
ب الى نقطة فيما بين ا ح وذلك لانا ان جعلنا نقطة ب قطبا وادرنا ببعد
ب ا دائرة وقعت القوس خارج المثلث لكون زاوية ا اصغر من قائمة ثم قطعت
ا ح ومرت فيما بين نقطتي ب ح ولتقطع ا ح على ل فاذا اخرجنا قوس ب ل
كانت مساوية لب ا ونصل قوس ح م مساوية لب ح و ه د مساوية
لط د وح م مساوية لد ح فيكون الاضلاع ب ل ح م متساوية لضلعي ا د
ب ح فيكون زاوية ب ل ح اكبر من قائمة وتساوي زاويتا ب م ح ه د
ب ه ح وفي مثلث ل ب ح يكون زاوية ل ب ح ليست اعظم من قائمة وزاوية
ب ل ح ليست اصغر من قائمة وب ح اعظم من ل ح وقوس ا ه ومتساوي
فيكون قوس ا د اصغر من قوس ب م ه د كما في الشكل المتقدم
فاذن قوسا ا د المساويتان لا د اصغر من قوسي ب ح ه ط
المساويتين لقوسي ب م ه د وذلك ما اردناه وينبغي ان يعد هذا
التدبير في سائر اصناف هذا الشكل اذا جعلت زاوية ا حادة اعني ا م







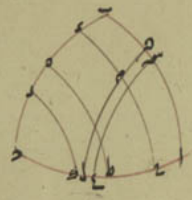


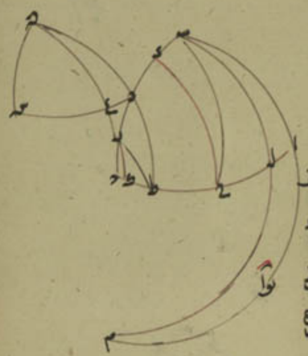
كانت القوسان المتساويتان ب ه ه ح والمجموع اقل من ب ح او اكثر منه
او نصف ب ح على ه ويتبين الحكم بمثل ما مر في اجزاء القاعدة ب ح وبعد لح ا
مثلث ا ب ح ولتكن القوسان المفصولتان ب ه ه ح ونخرج د ح ط
كما تقدم والمطلوب ان نبين ان ا ح اعظم من ط ح فنعمل على ح ط زاوية ا ح د
كزاوية ح فيكون ح د اعظم من د ب ونفصل ح ي مساويا لـ د ط ونخرج
من ح قوس ي ل كما بيناه فنبين ان مثلث ح ل مثل ط ح لتساوي
زاويتي ل ط وزاويتي ح و ضلعي ح ي ط ح المساويين له ويكون
ضلعي ح ل ه ط اقل من نصف دائرة فيكون ل ح مثل ط ح و ا ح اعظم من
ط ح وعلى ذلك القياس ان نحصل ضلع ب ح الى ... المتساويين
يكون ا ح اعظم من ح ح وذلك ما اردناه ح وبعينه مثلث ا ب ح يدا
قوسي ب ح ه ط على ان زاويتي ا ب ح كما كانتا كل القسمين اعظم من قائمة
وان ضلع ب ح اعظم من ب ا وان ب ه ه ح متساويان والمطلوب نبين
ان ا ح اصغر من مجموع ب ح ه ط ونفرض زاوية ا اولا اعظم ... اصغر من قائمة
فيكون ا ح اعظم من ط ح ونفصل ا د مثل ط ح ونخرج ط ه الى ان يصير
ط ه مثل ا ب ونخرج ... فيكون مثلثي ا د ... ط ح
لتساوي ضلعي ... وزاويتي ا ط ح وزاويتي ا ط وضلع ... مثل



مثل ضلع ه ح د ح اعظم من ب د بما تبين في نظير هذا الشكل و ح
اعظم من ه ح و ... بمثل ما تبين هنالك ان زاوية ه ح ا اعني زاوية
ه ط اعظم من زاوية ب ح ونعمل زاوية ح ه ل مثل زاوية ب ح و نبين
ان ب ح اعظم من ح د لكونه اعظم من ح ه وانه يمكننا ان نخرج ه ل وتجعل
ح م الية مساويا لـ ب ح فيكون مثلثي ب ح ه م ح زاويتاه متساويتين
وضلعاه ب ح ... الحيطان بالزاويتين متساويين لضلعي ح ه ح م المحيطين
بالزاوية ح وكل واحد من الزاويتين الباقيتين اعني زاويتي ب ح ه
ه م ح اصغر من قائمة لما سنذكره بانه ولذلك يكون المثلثان متساويين
و ه ح مساويا لـ ه م و يكون ح ه اصغر من ب ح و ح م مساويا له ويكون
زاوية ح م ه اصغر من زاوية ح ه م وزاوية م ه اصغر كثيرا من زاوية
ه م ه فيكون ه م اعني ب ح اعظم من ه ه واذا جعلناه ط مثلا يكون
ه ط اعني ا ب اصغر من ب ح ه ط معا وذلك ما اردناه ثم نجعل زاوية
ا اصغر من قائمة ويبين بمثل ما بيناه في شكل ا من المقالة هذا الشكل
اقول انما كانت زاويتا ا ح م من مثلثي ب ح ه م ح حادتين لان زاوية
ه اعظم من قائمة لكونها اعظم من تمام زاوية ب كما تقدم بيانه في ذلك الشكل
العاشر وكل زاوية المساوية لزاوية ه وكل واحد من ضلعي ب ح ح م

اعظم من ب ج لكون ب ح اعظم من ب ح وهو اقل من ب ج وكل كل واحد
من ب ح فلما تبين في شكل اكه من ان يكون زاويتا ح ا د ب ل د ونجعل
المثلث كما وصفناه اعني على ان يكون زاوية ا واسه ا اعظم من قائمة و لا
اعظم ساقيه ا اعظم من ب ج ونخرج منه قسيا يحيط مع القاعدة بزوايا
مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر ا ل
المسمى مع الضلع الذي هو منفصل مساويا للقوسين الوسطانيتين معا
نقول فالقطع المعمول به تلك القسي من القاعدة ومن الضلع الاخر يكون
مختلفة اعظمها التي تلي الضلع المعمول الاعظم الساقين وان كان
الضلع المعمول اصغرهما فاعظم القطع من القاعدة هي التي تلي الضلع
ايضا ومن الضلع هي التي تلي القاعدة فليكن المثلث ا ب ح والضلع
الاعظم ب ه والقسي الخرجة هي ب ح ه ط د ه وليكن ضلع ب ا مع د ه
مساويين للقوسين ب ح ه ط معا فنقول ان ا ح من القاعدة اعظم من
ط ه ولنفصل له مساوية له ونعمل على ك زاوية ا ك د كزاوية
ح فيكون ح مساوية له كما بينا فيما يتقدم ويكون مع ط ه
مثل ا ب د م اعظم من د ه فنفصل ب ه مثلها فيبقى ب ا مساوية ل ط
ونخرج قوس ب ح على الشرط المذكور فيكون الكون ا ب مثل ك ه و ذا

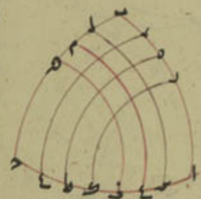




زاوية ح ك ع مع زاوية ع مثل زاويتي ط ح ه ح ط وزاويتا ه ح ا مثل نصف
زاوية ا ع مثل ط ح وع ح اصغر من ح ك اعني ح ه فيبقى ا ح اعظم من ط ه
وذلك ما اردناه له وليكن المثلث مع القسي المخرجة ونقول ان ح ع
ايضا اعظم من ر ه فنفصل ا د مثل ط ه ونخرج ر ع ونجعل ا م مثل د ر
ط د م له فيكون مثلثا ا م د ر ط متساويين ونخرج ط ه ونجعل ه
مثل ب ح فيكون ط ه مثل ب ح ونخرج ر ه د ر فضلعا ا م م له مثل
ضلعي ط ه ط ر وزاوية م له اعني زاوية ط ر ه اعظم من زاوية ط
فيكون ر ه اعظم من ه د ونخرج ب ح فيكون اعظم من د ك واعظم كثيرا
من ه د وقد تبين ان زاوية ه ح اعظم من زاوية ب ح التي هما اعظم
من قائمة بمثل ما بيناه في الشكل العاشر من هذه المقالة فنعمل زاوية
ه ح مثل زاوية ب ح ولكون زاوية ه ح اعظم من قائمة ونخرج اعظم
من ح ع فاذا اخرجنا الى ع بعد ا خرجه من ه فوقع ه مثل ب ح
خارجا من مثلث ه ح مثل ه ح ويكون ه مثلث ب ح ه
زاويتا ب ح ه متساويتين وكل ضلعا ب ح ح ل ضلعي ه
ه ح وزاويتا ب ح ه ح الباقيتان متساويتين لقاعدتيهما
زاوية ب ح فاذن زاوية ه ح اعظم من قائمة واما زاوية ح ه

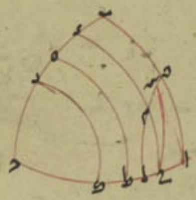
ثلاث زاوية ىرة م لحبيبا اصغر من ثا نمنز وكل واحد من م د مثل صغر من
ربع فلذلك يكون ىه مساويا له ىه وكان د ىه اعظم من هد يكون ىه
اعنى ىه اعظم من د وذلك ما اردناه ىو ونعيد المثلث ولكن
القوس المفصولة دون التى هى اصغر من ىه ولكن ىه مساوية له د
ونخرج منى ىح ه ط د ه على الشرط المذكور ونقول لا ىه د معا
اعظم من ىح ه ط معا فلنفصل ح د مثل ح ه د ح م مثل ط ه و ح د
مثل ه د ونخرج من نقطة ل م د ضلعى ل ىه م ع د ف نحيط مع القاعدة
بزوايا مساوية لزاوية ا فلان فى مثلثى ح د ىه ح ىه ا زاويتى القاعدة
من احدهما مساويتان لنظيرتيهما من الاخر وضلع ح ىه مساو لضلع
وضلعى ا ح ىه لحبيبا كنصف دائرة يكون د ىه مثل د ا وعلى هذا ان
م ع مساوية ا و ه ف مساوى ا وكان ىه مساوى لو د يكون ا د
معا اعنى ا ىه ه معا مساويين لا ه ا د اعنى م ح ىه ك معا فـ ا د
اعظم من م ه و ىه ح د اعظم من ل ح ح م ه فـ ىه ح ده اعظم من
ىح ه ط وايضا لبكن هذا الشكل ىه د ه معا مساويين لـ ىح
ه ط معا نقول ان ىه اصغر من ىه د د وذلك لانا اذا فصلنا كما تقدم
ح د مثل ىح و ح م مثل ه ط و ح د مثل د ه فيكون ههنا ىه ح م معا

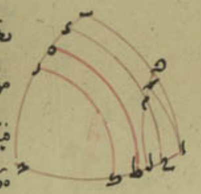
نوا



معا مثل لـ ح ح م معا واذا نقصنا لـ ح من ىه بقى ىه ل مع ه م مساويا
لـ م وبعد اسقاط ه ح المشترك يبقى ىه مثل م ه واذا اخرجنا فى
م ع د ف على الشرط المذكور يكون ا ه ف معا اصغر من لـ ىه م ع د
يكون مثل ما مر ىا ا د اصغر من ا ه واذا نقصنا ا م من ا بقى ىه م ع ا
اصغر من د ونسقط المشترك فيبقى ىه اصغر من ه د وذلك ما اردناه
اقول وقد اورد ابو نصر بن عراق ما فى هذا الشكل فى اخر الثالث
عشر على وجه الرابع عشر والخامس عشر ىد ونعيد المثلث ولكن ىه
منه اعظم من ا د ولنخرج من ىه منه ىح ه ط د ه الثلث ونفصل من
ىح ىه د ه متساويين من القاعدة لـ ح ط ه متساويين ونقول ان
كانت كل واحدة من زاويتى ىح ه ط مثل زاوية ا كانت ىه ح
الباقية اعظم من ا فنجعل ح د مساوية لقوس ع ح ونجعل زاوية ا
مساوية لزاوية ح فيكون لـ ه د مساوية لـ ح ه ويكون ه م اعظم من ع
اعنى ى ه ونفصل ه ىه مثل د ونخرج ح ىه فيبقى لـ ه مثل ىح وكان
لـ ح مثل ح ه وزاويتا ح د متساويتان فزاوية ىه ح د مثل زاوية
ىه ح فان زاوية ىه ح اعظم من زاوية ىه ح اعنى من زاوية ا
وذلك ما اردناه ونبين من ذلك بعينه ان زاويتى ىه ح ه ط م ن

غ ا





كانا مثل زاويتي ا كانت زاوية بحج اصغر منها ح فان كانت زاوية
بهح وزاوية بحج مساويتين لزاوية ا كانت زاوية هطح اصغر
من زاوية ا ونفصل حك مثل هح ونخرج لك على زاوية مثل ح
فيكون لم مثل حك وم كل اعظم من ساقي مثل فنفصل مم مثل
متى ونخرج ام فيكون لمساوي زاوية هح ولمساوي لها طح وتساوي
زاويتي لم زاوية هوا مثل زاوية طح فزاوية طح اصغر من زاوية
ا وذلك ما اردناه. **يط** كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه اللذين اكبر
من ربع دائرة وكل واحد من زاويتي قاعدته اصغر من قائمة ووصل
من احد ضلعيه قوسان متساويان غير متساليين واخرج من اطرافهما
محيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاويتي القاعدة التي على جنبيهما
فان القوس تفصل من القاعدة قوسين مختلفين اعظمهما التي تلي
الضلع الاعظم فليكن المثلث ابح وكل واحد من ابح ساقيه
ليس اعظم من ربع وزاويتا اح اصغر من قائمتين ولنخرج به هو
متساويتين ونخرج دح هك على زوايا مساوية لزاويتي احول
فاح اعظم من طه وذلك لان بح اما ان يكون مساويا لا او لا يكون
فليكن اولا مساويا لها ونخرج من نقطة بح قوسا يقوم على اح



على قوائم وهي حتى نلم ه هد وبه ولذلك يكونا اك ح من متساويين
واح ضعف حا وكل ح ضعف حم ويبقى اح ضعف لم وعلى بين
ان طه ضعف هم وكان في مثلث لم زاوية زاوية ح اعظم من ا من
كلا احد ساقيه بح الخط من بح وبفصل به مثل د ويكون
لم اعظم من هم فضعفهما كلك فاذن اح اعظم من طه وذلك ما اردناه
وهذا الشكل هو السادس عشر في نسخة ابي نصر **ك** وليكن به
اصغر من ان نقول اح ايضا اعظم من طه فلان ابا اعظم من به يكون
زاوية ا اعظم من زاوية ساح وكل من زوايا بح ح ه طح
بعد التي هي مثل زاوية ا ويكون لذلك ايضا بح اعظم من به و
ه ط اعظم من ه ح وده اعظم من به ونخرج من نقطة د قوسا
مثل حتى بح ه ط بعد في الجهة الاخرى فيقع على اح بعد الاخرى
خارج المثلث وليكن هي حتى بح ه قوسا ونخرج من نقطة
ه قوسا يقوم على اح على قوائم فيقع فيما بين اح لكون زاوية
اصغر من قائمة فهو نر اع ضعف لم فهو نر ح فهو ضعف فهو
اع على ح فا التي هي مجموع اح ع فهو ضعف زاوية ع على قم اعني
التي هي مجموع لم وع وايضا طه ضعف دم ه ضعفه



فنصل د ج ه على ه ر د وهو مجموع د ه ه ر د ضعف فضل د ه على ه ر
اعني الضعفين وهو مجموع د ه ه ر و كان في مثلث ا ب ج زاوية الراس
ليست اعظم من قائمة و ب ج اعظم من ب ا وليست اعظم من ب ج و ب ا مثل
ب د و د ا يكون ل م د ه متساويين يكون ل م اعظم من د ه وكان في مثلث
[illegible] زاوية الراس ليست اعظم من قائمة اذ هي اصغر من نصف ا ب ج و ح
اصغر من [illegible] وليست [illegible] متساويان فـ [illegible] مثلا
يكون [illegible] اعظم من [illegible] وكان [illegible] ضعف ل م [illegible] ضعف
ل م وضعف [illegible] واذا القينا [illegible] المشترك بقي [illegible] مثل ضعف ل م
مع [illegible] وبمثله يتبين ان [illegible] مثل ضعف [illegible] مع [illegible] وكان ل م اعظم
من د ه و [illegible] اعظم من [illegible] يكون ضعف ل م مع [illegible] اعظم من ضعف
د ه مع [illegible] فاذن [illegible] اعظم من [illegible] وبمثل ذلك تبين الحكم ان كان
ا ب اصغر من ب ج وذلك ما اردناه وهذا الحكم اعني الذي في
هذا الشكل والذي قبله يلزم مما بين في الشكل الخامس والتاسع من
هذه المقالة لان راس المثلث كان هناك ليس اعظم من قائمة وههنا
لم يشترط ذلك وزاد ههنا شرطا لم يذكره في التاسع وهو كون كل واحد
من زاويتي القاعدة اصغر من قائمة لانه يكون احديهما قائمة او منفرجة

منفرجة مع كون اعظم الساقين عمودا عليه على الحيم يوجب كون زاوية
الراس بحيث لا يزيد على قائمة وانما اراد ههنا شمول الحكم الذي يكون
زاوية راسه منفرجة ايضا وهذا الشكل هو السابع عشر في نسخة ابي جعفر
وهذه آخر المقالة في النسخة التي كتبنا اعداد اشكالها بالسواد على
الحواشي ونبتدئ بحث من المقالة الثانية **قال** ما لا تاودوسيوس واذ
بينا ما ينبغي ان يقدم بيانه فلنبين بعد ما قصدناه تاودوسيوس بينا
وعكسه ذلك على وجه كلي جامع من غير ان يقع في دعاويها كثير لتخفيف
خطاه ويحصل اصلاح ما افسد **اقول** يعني بوقوع الكثير في
الدعاوي قياس الخلف فانه لا يستعمله وبما افسد تاوذوسيوس ما اتى
لا على الترتيب الحسن وان كان صحيحا تعبيئا بالنظر الى مقدماته
كا اذا ما ست دائرة عظيمة على كرة بعض المتوازية وفصل منها قوسان أب
متساويتان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية ورسمت دوائر
باطراف تلك القسي من المتوازية ومن العظام المارة بالقطب المتوازية
تفصل من العظام المارة بالقطب قسيا غير متساوية يكون منها ما هي
اقرب الى اعظم المتوازية اعظم مما هي ابعد والعظام المارة بالقطب
تفصل من اعظم المتوازية قسيا غير متساوية يكون منها ما هي اقرب



الى نقطة التقاطع بين العظيمة الاولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما
هي ابعد نظيره اعني احدى المتوازية وحد قطبها و ه عظيمة تمامها على
د و ه ز واعظم المتوازية ولنفصل ه ح ح ط متساويتين فيما بين نقطتي
د ه ولنمر بنقطة ح ح ط من المتوازية ح ك ط م ومن العظام المارة
بالقطب ح ه ر ح ه ح ح ط ع نقول لام اعظم من ه ز ح
اصغر من ه و فلان في مثلث ه ح ط ضلعي ح ه ح ط اصغر من نصف
دائرة و ح ط اعظم من ح ه و فصل من الفاعن ه ح ط متساويين
واخرج ح د ح ح اليها يكون زاوية ه ح د اعظم من زاوية ح ط
فلذلك يكون و د اعظم من ع ح زاويته لان مجموع ط ح ه اعظم من
مجموع ح ح ه يكون مجموع ح م ح ه اعظم من مجموع ح ل ح ه واذا
القينا من ح م ح ك بقي ل م وكان ح ه اعظم من ح ه فلزم اعظم
من ه ه وذلك ما اردناه وهذا الشكل هو الثامن عشر من اشكال
ابو نصر **اقول** وهذا بيان ما ذكر في الشكل الخامس والسادس
من المقالة الثالثة من كتاب ثاوذوسيوس فانه بين في الخامس انه في
الكرتين ومنه يعلم في الحيز ان حصة كل قوس ... بين نقطة الاعتدال
من الميل يكون اصغر من حصة كل قوس مساوية لها ويكون ابعد منها

منها من الميل وبين في السادس اولهما ومنه يعرف ان حصة القوس القريبة
من المطالع في الكرة المستقيمة يكون اعظم من حصة القوس البعيدة
المساوية لها وذلك اذا جعلنا في هذا الشكل من فلك البروج دوه
من معدل النهار والمار بالقطب وهي نقطة ح دوائر الميول **لب**
اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان على كرة وفصلت من احدهما قوسان
متساويتان متساويتا البعد عن نقطة التقاطع واخرج دوائر عظام
من قطب احدى الدائرتين الى اطرافهما فانها تفصل من الدائرة الاخرى
قوسين متساويتين فليكن الدائرتان ا ح ه ح ح د ه مقاطعتين على
ح ولنكن ا ه ح ه قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة ح
اعني يكون بعد ح ه مثل بعد ح ه ولنكن ه قطب دائرة ا ح ه د
ونخرج منها قسي ... نقول فقط ح ه ح متساويتان
لان في مثلثي ح ا ح ح ه د زاويتا ح متساويتان وزاويتا ا ه
قائمتان و ح ا ح ه متساويتان يكون ح ح ح د متساويين وبمثله
تبين ان ح ط ح ه متساويتين فيبقى ط ح ه د متساويتين لكن
د قطب دائرة ح ح د فتخرج القسي فلان في مثلثي ح ا ح ح ه د وفي
د متساويتان وزاويتا ح د قائمتان و ح ا ح ه متساويتان ...



ليس كنصف دائرة لان كل واحد منهما اقل من ربع يكون ح ح ح ل
متساويين وبمثله يبين ان ح ط ح ك متساويان فيبقى ط ح عند ... متساويين
وذلك ما اردناه. **اقول** وهذا الشكل تاسع عشر اشكال ابي نصر
به يعرف في المجسطي تساوي مطالع القسي المتساوية من فلك البروج
المتساوية البعد من نقطة الاعتدال في الفلك المستقيم وتساوي
ميول تلك القسي وعكسهما اعني تساوي قسي فلك البروج من تساوي
المطالع او الميول وذلك انا اذا جعلنا الدائرتين منطقتي الحركتين وتعرف
ايضا تساوي سعة المشارق والمغارب وتعديلات النهار للقسي المتساوية
وعكسهما اذا جعلنا دائرة معدل النهار الافق **ح** اذا ماست دائرة ح ت
عظيمة على كرة احدى الدوائر المتوازية وفصلت منها بما بين نقطة التماس
واعظم المتوازية قوسان متساويتان وقسمت دوائر اطرافهما من
المتوازية ومن العظام التي اما تمر بقطبي المتوازية واما تماس دائرة
بعينها من المتوازية اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى ويكون ميل
تلك العظام على اعظم متوازية في قسيها الى الجهة التي لها ماست
العظيمة الاولى فان القسي التي تفصلها المتوازية من العظام تختلف
ويكون منها ما هو اقرب الى المتوازية اعظم مما هو ابعد والقسي التي تفصلها

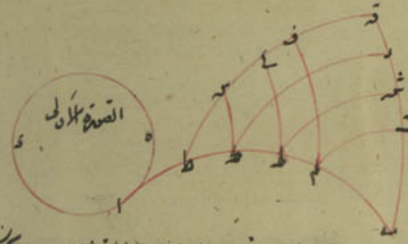


تفصلها العظام من اعظم المتوازية ايضا تختلف ويكون منها ما هو
اقرب الى التقاطع الذي بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر مما
هو ابعد فليكن ا ب العظيمة المماسة لمتوازية ا ه على ا د ح ب اعظم المتوازية
ولتفصل من قسيها بين نقطتي ا ب قوسي ع ط ل م متساويتين ولتمر باطرافها
من المتوازية ... ومن العظام التي اما تمر بقطبي المتوازية واما
تماس متوازية اصغر من ا ه مائلة الى الجهة التي مالت اليها ا ب فاقول انها
على هيئة دوائر ط [illegible] فاقول [illegible] اعظم من [illegible]
اعظم من [illegible] فلان في مثلث ط [illegible] زاوية [illegible] ليست اصغر من قائمة
وضلع [illegible] اصغر من ربعين يكون كل واحدة من زاويتي ط [illegible]
اصغر من قائمة و[illegible] اعظم من [illegible] ولان في مثلث [illegible] زاوية [illegible]
ليست اعظم من قائمة ولا [illegible] ربعين [illegible] اعظمهما وفصلت
منها [illegible] متساويتين واخرجت منها قسي [illegible] يحيط مع [illegible] زوايا
متساوية لزاوية [illegible] فيكون [illegible] اعظم من [illegible] وهو احد المطالب.
ومجموع [illegible] اصغر من مجموع [illegible] فيكون [illegible]
اصغر من [illegible] ويكون [illegible] اعظم من [illegible] وذلك ما
اردناه. **اقول** وهذا بيان ما ذكر في الشكل السابع واذا من

المقالة الثالثة من الاكر وهو شكل ىح من تحرير ابن عمر واما الحكم
الاول فهو بيان ما ذكره في الشكل الثامن واما الحكم الثاني فهو
ما ذكره في الشكل السابع اذا اقيم بدلا مقام معدل النهار دائرة
دائرة البروج ومواذيات الدائرة مدارات اجزاء متقابلة لانقلابين
الصغرى مقام اعظم الابدية الظهور او الخفاء وكل واحد من عظام
ط ه ه ر ك ر م ب الافق عند كون نقطة ط ه ك دائرة عليها جزء من البروج
من كون ه ر اعظم من ر ب وهو الحكم الاول اعلاه ومطالع
المتساوية من البروج التي يكون فيما بين اول الجدي واول السرطان
في الافاق التي عرضها اقل من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب الى
المنقلب اعظم من حصة الابعد ومن كون ر ع اعظم من ر ك وهو الحكم
الثاني اي سعة مشارقها ومغاربها مختلفة وحصة الاقرب من
الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما في النصف الاخر فلان جزء
السابع اعني كون زاوية ط ه ب اعظم من قائمة وكون كل واحد من
ط ب ط ه اقل من ربع وميل زاوية ه الى جهة زاوية ب لان بجانب
فلا يطرد البرهان كما بين الحكم ويبقى لبيان تساوي زوايا قسي
اقطب المتوازية ومقابلة متوازيين وتحت اعظم المتوازية ولتماس



تماس عظيمة ر ه ح دائرة سد على ب ويخرج ا ب ط يمر بكونها دائرة عظيمة
او تقاطعت ثم يقطع دائرة ر ه ح ويكون بها ما بين نقطتي ا ب ف ر ه ح
ر ط ح وهما ان يقطعها متقاطعتان قطبا دائرة ا ب ط وزاويتا ر ه
ر ط ب قائمتان و ر ه ط ر ح ط هو مقدار زاوية ر ه ط وهو
ميل عظيمة ر ه ح على اعظم المتوازية ثم لنكن عظيمة ه ب ه تماس
المتوازية على نقطة ه ويخرج ا ه ر ا ه فيكون مثل ما ذكرنا زاويتا
ه ر ه ه ه قائمتين ه ر ه ك ه بعينه و ه ك قوس ميل دائرة ه ه
على اعظم المتوازية وكل ه ه في مثلث ه ه و يكون ر ط اعظم من ك
يكون زاوية ر ه ك اصغر من زاوية ر ط فيكون ميل كل عظيمة تماس
متوازية اعظم على اعظم المتوازية اكثر من ميل عظيمة تماس متوازية اصغر
منها و يكون ه ك ه ه متساويين تكون زاويتا ر ه ك ه ه متساويين
ويكون ميول الدوائر العظام المماسة لمتوازية بعينها على اعظم المتوازية
متشابهة فلذلك كانت في الشكل زوايا قسي ر ب ب ه متساويين وزوايا
ا ر ه اصغرهما **الكه** اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى المتوازية
وحصلت منها قوسان متساويتان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم
المتوازية ورسمت دائرتان عظيمتان من المتوازية ومن العظام، مد ت

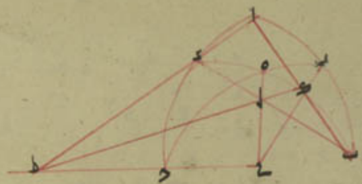




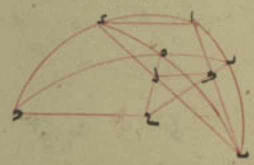
تماس دائرة من المتوازية هي اعظم من الاولى المتوازية وليس يجب ان يكون
ميلها الى الجهة التي اليها ميل العظيمة الاولى فان المتوازية تفصل
من العظام قسيا تختلف اصغرها ما يقرب من اعظم المتوازية ولنجعل
ايضا تفصل من اعظم المتوازية قسيا تختلف اوسعها ما يقرب من المقاطع
بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية ط ك ل عظيمة ان تماس المتوازية
اده واعظم المتوازية رح ه ولتفصل من ا ر ط ه ل م متساويين في ا ونجعل
بها ه ر ل ع م قسي المتوازية و ط ق ر ه ل ق م ت من العظام
المماسة جميعا الدائرة من المتوازية اعظم من دائرة ا ه د مقول ان ر س
ع اصغر من م ع وان ت ثم اصغر من ر ق ه فلان ح مثلث ط ر ق
ضلع ط ق ه تماس دائرة اعظم من التي تماسها ط ت يكون ميلها على ر ق
اعظم من ميل ط ت عليها فيكون زاوية ط ر ق اعظم من زاوية ط ق ب
و ط ق اعظم من ط ت وكل واحد منهما اصغر من ربع دائرة وحصل ط ح
لم متساويين واخرجنا في سطح ر ق بزوايا متساوية ر ا د
ق ا لق هي نظيرتها فصول ق ر اعظم من ثم ر ه يكون ط ح م ر معا
اعظم من ع ر ل ثم معا د ط ق د ف اعظم من ف ع ويكون لذلك
س ط اعظم من ع ق وذلك ما اردناه أقول ان كان ميل الدوائر

الدوائر الى الجهة التي فيها ميل ات كان الامر على ما كان في الصورة الاولى
ويكون ط ت اقصر من ط ق وكل واحد منهما اقصر من ربع وزاوية ق
اعظم من قائمة وزاوية ط اصغرها منها فتبين ان ق ر اعظم من ت ث
لما مر في شكل يط من هذه المقالة وتبين ط اعظم من ع فلما مر في شكل
ك منها وان كان ميل الدوائر الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة الثانية
ويكون زاوية ق اقل من زاوية ت التي هي اصغر من نصف قائمة ويكون
زاوية ط اعظم من قائمة لوجوب كون زوايا المثلث اعظم من قائمتين
وحينئذ اذا كان كل واحد من ضلعي ط ت ط ق اقل من ربع واردنا
ان نبين الحكم اخرجنا قوس ق ت وجعلنا ط ح مساويا لط ق و ح د
لعد ولو ص لم ثم قم لم ت واخرجنا المتوازية الى نقطة ح
حصل مثلث ط ت ح ضلع ط ت اقصر من ضلع ط ح وكل واحد منهما
اقل من ربع وزاوية ط ت ح اعظم من قائمة وزاوية ط ح ت اصغر منها
وتبين شكل ط ان ط د اعظم من ح ت ا عني ت ط من ع ق و ح ق
من جهة بل قد ر من ت ث ر ت ح لذلك كل ما الاداوس ان ميل الدوائر
يجب ان يكون الى الجهة التي اليها ميل العظيمة الاولى وهذا الشكل
هو الحادي والعشرون في نسخة ابن نصر وبه سقطنا ليستر اختلاف

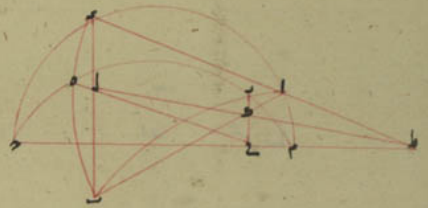
حصص مطالع القسي المتساوية من اول الحمل في الافاق التي يزيد
عروضها على تمام الميل الكلي واختلاف سعة مشارقها ومغاربها
فان الدوائر التي تحيطها الافق في هذه الصورة اعظم من التي تحيطها
نقطة الانقلاب ولاجل ذلك يكون زاوية [illegible] اصغر من زاوية [illegible] عند
نحا الحضيض المثلثين قال وللانادوس في اخوات الشكل ويعلم منها
ما يجب في عكس ذلك كله يعني برهان البرهم عند فرض تساوي قطعتي [illegible]
او مساواة مجموع الضلع [illegible] مع القوس الصغرى [illegible]
من الاختلاف في قسي الدوائر العظمى وغير ذلك مما استعمل الاشكال
المتقدمة وهذا اخر المقالة الثانية في النسخة التي كتبنا احكامها
بالحمرة على الحواشي **المقالة الثالثة** ا يقطع قوس [illegible] قوس
ح ه ز فيما بين قوسي [illegible] وكل واحدة منها اصغر من نصف دائرة
نقول فنسبة وتر ضعف [illegible] الى وتر ضعف [illegible] مؤلفة من نسبة وتر ضعف
اه الى وتر ضعف [illegible] ومن نسبة وتر ضعف [illegible] الى وتر ضعف [illegible]
اقول [illegible] المتقدمون وتر ضعف القوس [illegible] القوس
والمحدثون يستعملون النسبة انصاف هذه الاوتار ويسمونها
جيوبا والجيب نصف وتر ضعف القوس وهو العمود الخارج من احد



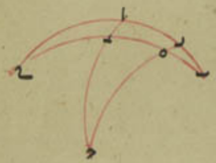
طرفي القوس الواقع على القطر المار بطرفها الاخر ولا يستثنون
ما استثناه مانالاوس يكون كل قوس اصغر من نصف دائرة وانا
اجري على عادتهم فيكون المدعى ان نسبة جيب قوس ا [illegible] الى جيب قوس
[illegible] مؤلفة من نسبة جيب قوس [illegible] الى جيب قوس [illegible] ومن نسبة جيب
قوس [illegible] الى جيب قوس [illegible] وليكن مركز الكرة
ونصل [illegible] فيقطع [illegible] على [illegible] و [illegible] يقطع [illegible] على [illegible] فيكون
مع [illegible] في سطح دائرة [illegible] واذا اخرجناهما فاما ان يتلاقيا
وان يكونا متوازيين وليتلاقيا اولا على ط ويكون نقطة [illegible] ط
لكونها في سطح دائرة [illegible] ومثلث [illegible] على خط مستقيم هو
فصلهما المشترك وهو خط [illegible] ط ويحيط بكل [illegible] من [illegible]
خطي [illegible] على [illegible] فيما بين خطي [illegible] ويكون نسبة [illegible] الى
[illegible] مؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible] ومن نسبة [illegible] الى [illegible] كما تبين
نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible]
كنسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب [illegible] الى
جيب [illegible] فاذن نسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] مؤلفة من نسبة جيب [illegible] الى
جيب [illegible] ومن نسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] وذلك ما اردناه ثم ليكن



أ د متساويين ويكون قوس ك ا الذي هو مع ح ه في سطح د ا ن ه ه ح د مع
ا ه في سطح مثلث ا ب ه موازيا لكل واحد منهما لانه لو لقي ح ه على مثل
نقطة ط لكانت نقطة ط مع نقطتي ا ه في سطح مثلث ا ب ه و د ا ن ه
ا ه د ولو لقي ا ه عليها لكانت مع نقطتي ح ه في سطح د ا ن ه فاتحد ه ح
وعلى التقديرين يلتقي خطا ح ه ا ه عليها هف ولنوازي ا ن ه د ليكون
نسبة ا ه الى ه ب اعني نسبة جيب ا ب الى جيب ب ك كنسبة ا د الى ب ح
نسبة جيب ا د الى جيب ب د ولكون ا ه موازيا لـ ح ه يكون قوسا ا ح ه ح
معا كنصف دائرة وجيباهما متساويين ويكون كل نسبة مولفة من نسبة
مثلها ومن نسبة المثل يكون نسبة جيب ا ب الى جيب ب د مولفة من نسبة
جيب ا ح الى جيب ح ه التي هي نسبة المثل ومن نسبة جيب ه ا الى جيب ب
التي هي مثلها وذلك ما اردناه اقول ومن المحتمل ان يكون [illegible]
ح ه وانه في الجهة الاخرى كما في هذه الصورة ونخرج ح ه ا ح [illegible]
الى تمام النصف فبان عند نقطة م من النظير بمثل ما ذكر
د ه ط على خط مستقيم ويكون شكل [illegible] نسبة ا ه الى [illegible] مولفة
من نسبة ا ط الى ط ه ومن نسبة ه د الى د ب ويكون نسبة ا ح الى ح ه كنسبة
جيب ا ح الى جيب ح ه التي هي نسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] فاذن نسبة



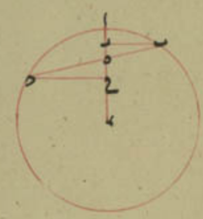
جيب ا د الى جيب د ب مولفة من نسبة جيب ا ح الى جيب ح ه ومن
نسبة جيب ه ب الى جيب ب د واعلم ان هذا الشكل يسمى بالقطاع والذي
من القسي العظام كشكل ا ب ح د ه هو القطاع الكروي والذي من الخطوط
المستقيمة كشكل ا ط ك هو القطاع السطحي وقد اورده في كتاب المجسطي
لانه في علم النجوم نافع جدا وتعرف هذه النسبة المذكورة وما يشاكلها
بالتفصيل واذا اخرج قوسا [illegible] الى ان يتلاقيا على ح مثلا وكان
جيبا قوسي [illegible] واحدا وكل جيبا قوسي [illegible] صارت [illegible] فقط
ح ه [illegible] نسبة جيب ا د الى جيب ح مولفة من نسبة جيب ا ح الى جيب
ومن نسبة جيب ه ب الى جيب ح [illegible] هذه النسبة وما يشاكلها [illegible]
ولبيان النسبة في القطاع السطحي يغنيه شكله مجردا عن سائر الخطوط
نخرج من ا خطا موازيا لـ [illegible] الى ان يلتقي [illegible] على [illegible] فيكون لتشابه مثلثي
ا ه ح [illegible] نسبة ا ه الى [illegible] كنسبة ا [illegible] الى [illegible] التي هي مولفة من نسبة
ا [illegible] الى [illegible] اعني نسبة ا ط الى ط [illegible] لكون مثلثي [illegible] متشابهين
ومن نسبة [illegible] الى [illegible] نسبة [illegible] مولفة من نسبة ا ط الى
ومن [illegible] الى [illegible] ولكي [illegible] لبيان ان نسب هذه الخطوط كنسب جيوب
القسي من القطاع الكري ان [illegible] من [illegible] مركزها [illegible] مثل



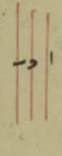








ثم واحوج د اطليقة على نقول فنسبة حه الى دة كنسبة جيب قوس
ام الى جيب قوس ار وذلك لانا نخرج من نقطتي بة عمودي بد حح
على اد فيكونان جيبين للقوسين المذكورين فيكون لتشابه مثلثي ززه
ححه نسبة حح الى بد كنسبة حه الى به وقد تبين ان كل نسبة مولفة
من نسبة مثلها ومن نسبة المثل نفرض نسبة ما كنسبة أ الى ب ولتكن ح
مساويا لب فنسبة أ الى ب مولفة من نسبة أ الى ح التي هي مثل نسبة أ
الى ب ومن نسبة ح الى ب التي هي نسبة المثل لانه مثل ب ولان كل نسبة
مولفة من نسبتين كنسبة أ الى ب المولفة من نسبتي ح الى د و ه الى ز
يكون احدى ثماني عشر نسبة مولفة من تلك الاركان بعضها
وذلك لان نسبة سطح ح في ه الى سطح د في ز مولفة من نسبتي ح الى
د و ه الى ز واذا كانت نسبة أ الى ب كنسبة ذينك السطحين كان المجسم الكائن
من ضرب أ في سطح د في ز مساويا للمجسم الكائن من ضرب ب في سطح ح في
ه لتساوي ارتفاعات المجسمات المتساوية بتكافؤ قواعدها على التكافؤ فكما
جعلنا الارتفاعين ح وكانت نسبة أ الى ب كنسبة سطح ح في ه الى سطح
د في ز التي هي مولفة بوجه من نسبتي ح الى د و ه الى ز وبوجه اخر من
نسبتي ح الى ز و ه الى د كلما امكن ان نجعل غيرهما ايضا ارتفاعين مثلا



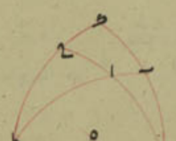


مثلا ان جعلنا ه من المجسم الاول و ح من المجسم الثاني ارتفاعين صارت
نسبة أ الى ح كنسبة سطح ب في ه الى سطح أ في ز التي هي مولفة بوجه من
نسبتي ب الى أ و ه الى ز وبوجه اخر من نسبتي ب الى ز و ه الى أ فاذا اخذ
كل واحد من افراد ارتفاع مع كل واحد من افراد ستة وجعلا ارتفاعين
للمجسمين المذكورين حصلت تسع نسب مولفة كل واحد منها من نسبتين على
وجهين كما ذكرنا في المثال فصير ثماني عشر نسبة مولفة من تلك الاركان
بعضها ونحن نكتفي بذلك بان جميع تلك النسب في خطوط القطاع السطحي
وجيوب قسي القطاع الكري ثم ان تساوي تلك من افراد المجسمين
المذكورين تساوي سطحا الافراد الاربعة الباقية لانا اذا جعلنا التقدير
ارتفاعين صار السطحان متساويين كما اشتركا في الارتفاعين وح
يكون اضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافؤ وبالعكس اي تناسب
افراد اربعة يكون اضلاع السطحين من المجسمين على التكافؤ تساوي
الباقيان لكونهما ارتفاعين ومن هذا الموضع استحق الامير ابو
نصر شكلا يقوم مقام القطاع ولقبه المغني بيانه ان كل مثلث
من قسي دوائر عظام يكون نسبة جيب زاوية قائمة واصغر من قائمة فان نسبة
جيب قوس القائمة الى جيب قوس الزاوية التي هي اصغر من قائمة كنسبة

كله وهو جيب الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة فليكن المثلث
ابج والزاوية التي هي اصغر من قائمة زاوية ا والقائمة زاوية ب فنقول
نسبة جيب ا الى جيب ب كنسبة الجيب كله الى جيب زاوية ا ولنخرج اب اج
الى تمام الربع عند نقطتي د ه ونصل ده ونخرجها ونخرج جا الى ك
بكل ما عند ه وهو قطب دائرة اه ففي قطاع اده التي من ابك
نسبة جيب ا الى جيب اه مؤلفة من نسبتي جيب ح ب ده وجيب ده
وقد تساوى من افراد جيبهم حا وده وجيب اه ح ده فقد ادرك
فصار نسبة جيب ا الى جيب ب كنسبة جيب اه الى جيب ده وهذا
شكل عظيم الغناء وله نواديع واشباه وتفصيل هذه المسائل يحتاج
الى كلام ابسط يوجد في مواضعها من الكتب وهذا الموضع لا يحتمل اكثر
مما ذكرنا فلنرجع الى ما نحن فيه الكتاب جامع مختصر لكشف القناع عن اسرار
الشكل القطاع ت كل مثلثين كانت زاويتان منهما متساويتين
واخريان اما متساويتين او مساويتين لقائمتين كانت جيوب الاضلاع
المحيطة بالزاويتين الباقيتين منهما متناسبة النظير للنظير وبالعكس
اذا كانت الزاويتان متساويتين وجيوب الاضلاع المحيطة بالزاويتين متناسبة
كانت الباقيتان اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين فليكن



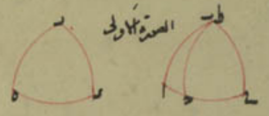
ت

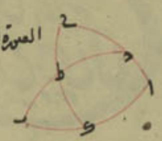


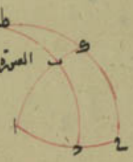


فليكن المثلثان ابج ده ز وليكن زاويتا ا د منهما متساويتين وزاويتا
ج ز اما متساويتين او مساويتين لقائمتين فنقول فنسبة جيب ج ب
الى جيب ب ا كنسبة جيب ه ز الى جيب ه د فلنخرج ب ا
ونجعل اح مثل د ز واط مثل ده ونخرج قوس ط ح وليلاقي قوس ا ج
على ك فلان في مثلثي ح ا ط ده ز ضلعي ح ا ا ط وزاوية ا مساوية
لضلعي د ز ده وزاوية د يكون المثلثان متساويين وزاوية ا ح ط
مساوية لزاوية ز فان كانت زاوية ج مساوية لزاوية ز كانت زاويتا
ج ا ح ط متساويتين وكذلك يكون ج ك ح مساوين نصف دائرة
وان كانت زاوية ج مع زاوية ز مساويتين لقائمتين كانت زاوية ج
مساوية لزاوية ح ك ا التي هي مع زاوية ح ك ط كقائمتين وكذلك
يكون ج ك مساوية لـ ك وعلى التقديرين يتساوى جيبا ح ك وك ح
وفي قطاع ح ك ط ا نسبة جيب د الى جيب ب اعني نسبة جيب ح
الى جيب ب ولنحذف من نسبة جيب ج الى جيب ط ح من نسبة جيب ط ا
الى جيب ا ه ويكون جيب ح ك في النسبة المؤلفة مقدم احدهما
شيئا واحدا يكون نسبة جيب ط الى جيب ه اعني نسبة جيب ه ز الى
ه د كنسبة جيب ط ا الى جيب ا اعني نسبة جيب ه ز الى جيب د وانا
نبا

كان نسبة جيب ءا الى جيب ءه كنسبة جيبة الى جيب ب وايضا ان كانت د ت
زاويتا اه متساويتين فنسبة جيب اا الى جيب ه كنسبة جيب ه الى
جيب ءه ونقول فيكون زاويتا ح اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين
لانا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت نسبة جيب اا الى جيب ه كنسبة جيب
اط الى جيب ط ح واذا ابدلنا كانت نسبة جيب اا الى جيب اط كنسبة جيب
ه الى جيب ط ح ولان في القطاع المذكور نسبة جيب ء الى جيب ب
مؤلفة من نسبة جيب ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب ا ه
كان منها جيوب ط ا ا ح ط ح ا لا دبعة متناسبة بعوض ح ط
متساويتين الجيبين فان تساويا كانت زاويتا ح مساوية لزاوية ح ح
ح كانت مع زاوية اح ط اعني زاوية ه مساوية لقائمتين فان كانتا كنصف
دائرة كانت زاوية ح مساوية لزاوية اح ط اعني زاوية ه وذلك ما
اردناه. أقول وهذا العكس في النسخ التي ارقام اعدادها بالسواد
شكلا بانفراده ولهذا الشكل عكس اخر لم يذكر في الكتاب وبنى عليه
بعض المسائل كما سيجي ذكره ونبين بيانه في مثلثي ابح ده ز اذا
ح ز غير متساويتين لكنهما مساويتان لقائمتين ونسبة جيب اب الى
جيب ح كنسبة جيب ده الى جيب ز نقول فزاويتا ا د اما متساويتان







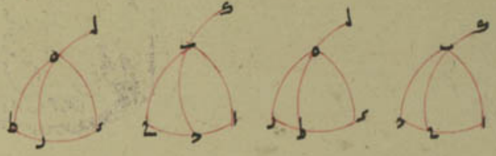
متساويتان واما مساويتان لقائمتين فنخرج اح ونعمل ح ح مساوية
لزاوية ه ونعمل على ح زاوية ح ح ط مساوية لزاوية ه ونخرج ح ط الى ان
يلقى ح ب على ط ونتمم فيكون مثلثا ده ز ح ح ط متساويين لتساوي ضلعي ح ح
ده ز وزاويتي ح ح ه ز زاويتي ح ه فيكون زاوية ز كزاوية ط ثم
وضلع د ه كضلع ح ط وضلع ه ز كضلع ط ح ثم ان وقعت نقطة ط
على نقطة ب بعينها كما في الصورة الاولى كانت تساوي نسبتي جيب اب
الى جيب ح وجيب ح ح اعني ده الى جيب ح فتساوت زاويتا
ب و كانت زاوية ا مساوية لزاوية ح اعني زاوية د وان لم تقع نقطة ط
على ب بل وقعت فيما بين ب ح او خارجا عنهما كما في الصورتين الاخريين
ليقطع ب ا على ح فيكون في قطاع اب ط ح نسبة جيب ا الى جيب ح
مؤلفة من نسبة جيب ح الى جيب ح ح ومن نسبة جيب ح ط الى جيب ط ح
اعني نسبة جيب ه الى جيب ز وتكون النسبة الثانية مثل الاولى فيكون
النسبة الثانية وهي نسبة جيب ح الى جيب ح ح نسبة المثل فيكون جيب
ا ح مساويا لجيب ح ح واذا ح ح ان كانا متساويين كانت زاوية ا
مساوية لزاوية ح اعني زاوية د وان كانا معا كنصف دائرة كانت
زاويتا ا ح اعني زاويتي ا د متساويتين لقائمتين وذلك ما اردناه. كل مثلث ح ت

کتابخانه مجلس شورای ملی





كانت زاويتان من زوايا قاعدتيهما قائمتين والاخريان منهما متساويتين
غير قائمتين فنسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في احد المثلثين
مؤلفة من نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في المثلث
الآخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول الى جيب
تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الاخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز
والقائمتان منهما زاويتي ا د والمتساويتان الغير القائمتين زاويتي ج ز
ونخرج ا ب د ه الى نقطتي ح ط وهما قطبا القاعدتين فنقول فنسبة جيب
ا ب الى جيب ا ج مؤلفة من نسبة جيب د ه الى جيب د ز ومن نسبة جيب ب ح
الى جيب ه ط فليكن اعظم القاعدتين ب ج فنفصل منها ح ك مثل د ه و ح ك
ح ك ل فيكون مثلثا ح ك ل د ه ز متساويين لتساوي زاويتي ج ز وزاويتي
ل د القائمتين وضلعي ح ك د ه ويبقى ك ح مساويا لـ د ط وزاوية
ا ح ك ح فيكون نسبة ا ب الى ا ح مؤلفة من نسبة ك ل الى ل ح ومن نسبة
ب ح الى ح ك وك ل تساوي د ه ول ح تساوي د ز وح ك تساوي ه ط
فنسبة ا ب الى ا ح مؤلفة من نسبة د ه الى د ز ومن نسبة ب ح الى ه ط و
ذلك ما اردناه ٭ كل مثلثين تساوت زوايا قاعدتيهما كل نظيرتها ط ب
ولم تكن واحدة منها قائمة واخرجت قوسان من راسيهما قائمتان على



على قواعدهما على قوائم فان جيوب القسي التي تكون بين مواقع العمود و
زوايا القاعدة من القاعدة متناسبة النظائر للنظائر فليكن المثلثان
ا ب ج د ه ز والمتساويتان زاويتي ا د وزاويتي ج ز وكل واحدة منهما غير قائمة
ولنخرج من نقطتي ب ه قوسي ب ح ه ط قائمتين على قاعدتيهما احدهما على
قوائم نقول فنسبة جيب ا ح الى جيب ح ج كنسبة جيب د ط الى جيب ط ز
ولنخرج ح نقطة الى قطبي ا ج ب د ه ط فلكون زاويتي ح ط قائمتين
وزاويتي ا د متساويتين يكون نسبة جيب ب ح الى جيب ا ح مؤلفة من نسبة
جيب ط الى جيب ط ه ومن نسبة جيب ب ك الى جيب ل ه وايضا لكون زاويتي
ح ط قائمتين وزاويتي ج ز متساويتين يكون نسبة جيب ب ح الى جيب
ح ج مؤلفة من نسبة جيب ه ط الى جيب ط ز ومن نسبة جيب ب ك الى جيب
ه ل واذا كان ذلك كذلك كانت نسبة جيب ب ح الى جيب ا ح مؤلفة تارة
من نسبة جيب ب ح الى جيب ح ج ومن نسبة جيب ط ز الى جيب ا ح وتارة من
نسبة جيب ب ح الى جيب ح ج ايضا ومن نسبة جيب ط د الى جيب ح ج ونلقي
المشترك فتبقى نسبة جيب ط ز الى جيب ا ح كنسبة جيب ط د الى جيب ح ج وتكون
بالتبديل نسبة جيب ا ح الى جيب ح ج كنسبة جيب د ط الى جيب ط ز و
ذلك ما اردناه ٭ ومن امثلة هذا الشكل في علم الهيئة ان نسبة جيب

مطالع القسي المتساوية المبتدأة من نقطة الاعتدال في الافق المستقيم
الى جيب تعديل النهار لتلك المطالع في جميع الآفاق واحدة وذلك اذا جعلت
ا ج ه منطقة معدل النهار وقطعة البروج وا ساويتها ا ب من دائرة
الميل وكل نظائرها في المثلث الآخر ٥ كل مثلثين كانت فيهما زاويتان
قائمتان وزاويتان متساويتان كل واحدة منهما اصغر من قائمة وكان كل
واحدة من ضلعي الزاويتين الباقيتين اصغر من ربع فان نسبة جيب
مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في احد المثلثين
كنسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل
بينهما في المثلث الآخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز القائمتان منهما
زاويتا ... والزاويتان المتساويتان ... وكل
منها اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي ... اصغر من ربع فنقول
ان نسبة جيب مجموع ... الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ...
... الى جيب الفضل بينهما فلنخرج ... ونجعل ... مثل ... ونفصل من
... مثلها ونرسم على قطب ... وبعد ضلع المربع قوس ...
ونخرج ... الى ... ونخرج ... فيما بين ... زاويتا
... ونجعل مثل ... مثلثة ... زاويتا ...



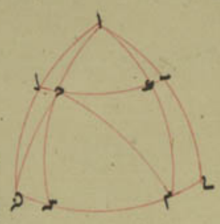


ح انه ... قائمتان يكون ... قطبا الدائرة ... ايضا
يكون ... قطبا الدائرة ... وكان زاويتا ...
قائمتين ومجموع زاويتي ... نصفهما مثل قائمة وكل زاوية من ...
ولانه قطب ... يكون زاوية ... ايضا قائمة ويكون ... قطب
وكل يكون ... قطب ... كل واحد من ... و ...
... متساويان وكل ... تكون زاويتا ...
... متساويتين يكون ايضا ... اعني قوسي ...
... متساويتين وكلتا ... متساويتان ... متساويتان
قال فيجب ... يكون نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ...
الى جيب ... اقول هكذا وجدت في النسخة التي ارتقاها بالسواد والا
في النسخ التي ارتقاها بالحمرة فهكذا لانه ... من نقطة ا الى ...
... متساويان ... يكون نسبة جيب قوس ... الى جيب
قوس ... مؤلفة من نسبة جيب قوس ... الى جيب قوس ... ومن نسبة
جيب قوس ... الى جيب قوس ... ومن نسبة قوس ... الى جيب قوس
... وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس ... الى
جيب قوس ... ومن نسبة جيب قوس ... الى جيب قوس ... وذلك

لان جيب قوس له مساو لجيب قوس حه ومن النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس هح الى جيب قوس حه ومن نسبة جيب قوس
م يه الى جيب قوس م ح وكل ايضا يبين ان نسبة جيب قوس ره الى جيب
قوس ع م مؤلفة من نسبة جيب قوس طت الى جيب قوس ت ه ومن نسبة
جيب قوس قر ثم الى جيب قوس طقر وقد تبين ان منح م م ثم تر
مساوية لنسبة طة قر ثم ثم فيكون لذلك نسبة جيب تا الى جيب
قوس يه كنسبة جيب قوس ق الى جيب قوس قع وذلك ما اردنا
فهذا ما وجدته في هاتين النسختين وانقدم لبيان هذا الكبرها
مقدمة هي ان نسبة جيب كل ضلع مثلث الى جيب ضلع اخر كنسبة
جيب الزاوية الموترة بالضلع الاطول الى جيب الزاوية الموترة بالضلع
الاخر فليكن المثلث ابح ونخرج بح في الجهتين الى ان يصير كل واحد
من دح حه ربعا ونرسم على قطب بح ببعد الربع قوس يه ونخرج دح
نخرج بالحد الى ي وليكن ده مقدار زاوية بد ح مقدار زاوية
ح ونقول نسبة جيب دا الى جيب اه كنسبة جيب ح ر الى جيب ه ق
نخرج ه م ح را الى ان يلتقيا على ط فيكون ط قطبا لقوس ه ح ح
وصل ط ا ونخرجه الى ه فهو يقع على ه ح على زوايا قائمة وفي قطاع



قطاع طح حا نسبة جيب طه الى جيب ه ا مؤلفة من نسبة جيب طح الى
جيب ح د ومن نسبة جيب ح الى جيب ا وإذا حذفنا جيبي ط ه وطح
لانهما الجهتين وهما متساويان بقى ما نسبة جيب ر ق الى جيب ا كنسبة
جيبه في جيب اه وايضا في قطاع ط ه تا نسبة جيب طه الى جيب ا
مؤلفة من نسبة جيب ط ه الى جيب ه ومن نسبة جيب تا الى جيب تا وإذا
حذفنا جيبي طه ط ه لانهما الجهتين وهما متساويان بقي سطح جيب ه
في جيب ا كسطح جيب ت في جيب ا ولكن نحن مساويا للسطح جيب
يه في جيب ا وسطح جيب ت في جيب ا اي واحد ولهذا صار سطح
جيب ر في جيبه اكسطح جيب ه في جيب ا اذن نسبة جيب ا الى
جيب اح كنسبة جيب ر الى جيب ه وذلك ما اردناه ويتبين من
ذلك انه اذا تساوت زاويتان من مثلث لزاويتين من مثلث اخر كان
للمثلثين تناسب جيوب اضلاعهما لكونها على نسبة جيوب الزوايا التي
هي اعدادها باعيانها في المثلثين وهذا الحكم من خواص الشكل
المغنى ثم نعيد الشكلين المذكورين ونقول نسبة جيب ك الى جيب
ا د في مثلث ما د كنسبة جيب زاوية ما د الى جيب زاوية ار د
نسبة جيب ا د الى جيب د في مثلث د كنسبة جيب زاوية ح





الجيب زاوية ح ا د فالنسبة المولفة من جيب د ل الى جيب ا د ومن جيب
ا د الى جيب ح ل مولفة من نسبة جيب زاوية ب ا د الى جيب زاوية ا ب ح
ومن نسبة جيب زاوية ا ح د الى جيب زاوية ح ا د وبتبادل التاليين
يكون مولفة من نسبة جيب زاوية ب ا د الى جيب زاوية ح ا د ومن نسبة
جيب زاوية ا ح د الى جيب زاوية ا ب ح وايضا نسبة جيب ه ح الى جيب
ه ا مثل نسبة جيب زاوية ه ا ح الى جيب زاوية ه ح ا ونسبة جيب
ه ا الى جيب ه ق مثل نسبة جيب زاوية ه ق ا والنسبة المولفة
من نسبة جيب ه ح الى جيب ه ا ومن نسبة جيب ه ا الى جيب ه ق مولفة
من نسبة جيب ه ح الى جيب زاوية ه ق ح ومن نسبة جيب زاوية ه ق ا
الى جيب زاوية ه ا ح وبتبادل التاليين يكون مولفة من نسبة جيب
زاوية ه ا ح الى جيب زاوية ه ا ق ومن نسبة جيب زاوية ه ا ق الى
جيب زاوية ه ق ح اعني نسبة جيب ه ح الى جيب ه ق المولفة من نسبة جيب
ب ا الى جيب ا د وجيب د ل الى جيب ل ح وجيب ق ه الى جيب ه ق
ق ا الى جيب ه ق الاربع مولفة من نسب اربع هي نسبة جيب زاوية
ب ا د الى جيب زاوية ح ا د ونسبة جيب زاوية ا ح د الى جيب زاوية
ا ب ح ونسبة جيب زاوية ه ا ح الى جيب زاوية ه ا ق ونسبة جيب زاوية

زاوية ه ق ا الى جيب زاوية ه ح ا ويكون مقدم الثانية هو تالي
الرابعة وتالي الثانية مقدم الرابعة فكانت الثانية والرابعة سقطتا
وبقي معنا نسبة جيب ب ح الى جيب ح ق مولفة من نسبة جيب زاوية ب ا د الى
جيب زاوية ح ا د الاولى ومن نسبة جيب زاوية ق ا ح الى جيب زاوية
ه ا ق الثالثة وبهذه السياقة بعينها تبين ان نسبة جيب ح ه الى جيب
ح م مولفة من هاتين النسبتين بعينهما فاذن نسبة جيب ب ل الى جيب
ل ح كنسبة جيب ح ه الى جيب ح م ويكون كل واحد من ح م ح ه
مساو لنظيره من ل ق ق ه فاذن تكون نسبة جيب ب ل الى جيب ل ح
كنسبة جيب ط ت الى جيب ط ق ثم نبين بهذه السياقة ان نسبة جيب
ه ق الى جيب ع كنسبة جيب ط ت الى جيب ط ق ويجب من ذلك ضرورة
ان يكون نسبة جيب ب ل الى جيب ق كنسبة جيب ه ق الى ع وذلك
ما اردناه وظاهر مما مر ان جيب ح ه م ت واحد يكونان معا كنصف
دائرة وجيوب ه ح م واحد لتساويها واعلم ان اكثر الناظرين في
هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل اما الماهاني الذي حاول
اصلاح الكتاب فتحير فيه ولم يتجاوز هذا الموضع ولم يتم اصلاح
الكتاب واما ابو الفضل احمد بن سعد الهروي فانه رفع هذا ما



نافصل فذكرها مقدمة هي هذه ودوائر [illegible] تام [illegible] نقطة ز في
تتقاطع على نقطة [illegible] فلتقطع سطحين متوازيين هما [illegible] ط ه
ومركز الكرة نقطة ل وهي مركز لدائرة [illegible] ط ه [illegible] ويمكن
[illegible] انها متساوية ولان قطب دائرة [illegible] ط ه فان
على سطحيهما والفصول المشتركة للدوائر المتقاطعة ولهذا [illegible] الدائرتين
متوازية وهي في سطح دائرة [illegible] ط ه واقطارها المخرجة من نقطة
ط ه وفي سطح دائرة [illegible] خطوط [illegible] ثم كل واحد منها
موازيا لكل الاقطار المذكورة [illegible]
[illegible] وهو لا يكون [illegible] القوس [illegible] الباقية لم يكون خطا [illegible]
مماسا للدائرة [illegible] على نقطة [illegible] زاوية [illegible] مساوية لزاوية
[illegible] وزاوية [illegible] لزاوية [illegible] وزاوية [illegible] لزاوية [illegible]
زاوية [illegible] لزاوية [illegible] وهو فصل مشترك للدائرة
[illegible] على [illegible] وانما يلقاه ليكون [illegible] ايضا
في سطح دائرة [illegible] وتكون زاوية [illegible] اصغر من قائمة [illegible]
وهو فصل مشترك للدائرة [illegible] ويقع اذا اخرج على نقطة [illegible]
غير [illegible] في سطوح دوائر [illegible] وفصل [illegible]

[illegible] مساوية [illegible] وصل [illegible] نسبة [illegible]
[illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] نسبة [illegible] الى
[illegible] كنسبة جيب [illegible] الى [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب [illegible] الى [illegible]



اقول انما تم برهانه بان نبين ان نسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] كنسبة
جيب [illegible] الى جيب [illegible] حتى انا بينا في الشكل الاول نسبة جيبي [illegible]
[illegible] كنسبة [illegible] وكنسبة جيبي نظيريهما [illegible] فيتبين ان نسبة
جيبي [illegible] كنسبة جيبي نظائرهما ومن هذا [illegible] لا يتبين ان
نسبة [illegible] كنسبة الجيبين المذكورين فلا يحصل الانتفاع بالعلم
بها اصلا وبعد تقديم هذه المقدمة قال في بيانها [illegible]



مثلثين [illegible] زاويتان [illegible] متساويتان [illegible]
ومتساويتان نقول فنسبة مجموع [illegible] الى زيادة [illegible] على [illegible] كنسبة
مجموع [illegible] الى زيادة [illegible] على [illegible] [illegible] الشكل
[illegible] اذا جعلنا [illegible] قطب دائرة [illegible] قطبا لدائرة [illegible]
كانت موازية لدائرة [illegible] واشتغل ببيان [illegible]
[illegible] ان [illegible] وبين [illegible] قطب دائرة [illegible]
وان [illegible] مثل [illegible] وعمل [illegible] ما عمل [illegible] فان

فزاويتا ب ا ج قائمتان و قوس ب ج ربع و كل قوس ب ح د ج ز مثل ب د

جميع ح ز مثل جميع د ه فنجعل ما قلنا يكون نسبة ج ه الى ه ز كنسبة

ج ع الى ع ز اقول هذا الذى اورده فى موضع البرهان ليس بصحيح لكن

الدعوى اصلا ثم قال هذا هو البرهان الذى عمله لهذا الشكل فى الذى

يوجد ايدى الاماوس ولم يبين مقدمات اكثر من هذا فانه قال ان زاوية ا ط

اذا اخرجنا قسمنا زاويتى ب ا ج ج ا ح بنصفين بنصفين ولم يبين ذلك

ثم ذكر تساوى قوس ب ه و قوس ح ه و ح ط ثم قال نسبة

ح ه الى ه د اذا جعلنا ا ح وسطا مؤلفة من نسبة ح ا الى ح ا و من نسبة

ح ا الى ه ا عوضا الى ه د و نسبة ح ا الى ح ا كنسبة ه د ا الى د ح

و نسبة د ا الى ه د كنسبة ح ط الى ط ه و نسبة ه د ا الى ح كنسبة ح ط

الى ط ه و يلزم فى الشكل الثانى و ذلك من نسبة ح د الى د ك و نسبة

ك د الى ح ع و ذلك يحتاج الى مقدمات ذكرتها فهذا ما حضرنا اوردته

هذا الرجل الذى ضمن اصلاح هذا الكتاب بعد تشنيعه على الماهانى

بتركه ما عجز عنه و اقول اما قوله ان الماهانى لم يبين كيف ينصف

خطا ا ط زاوية ا ح ح ا ح فجوابه ان الماهانى اعتمد فى فهم

المتعلم عكس ما اورده فى الشكل التاسع و العشرين من المقالة الاولى

وهو ما ذكره فى هذا الكتاب ولما ان مقدمات برهانه كثيرة

فليس مما يعاب البراهين اذا كانت مبحثة للطالب يغنينا هذا ما وجدته

فى هذا الموضع و اما ما وقفت على برهان هذا الشكل الا بعد ان طرقت

نسخة الامير ابى نصر بن عراق جزاه الله عن طلاب العلم خير الجزاء و من امثلة

هذا الحكم فى الجيب اذا جعل قوس ح ا من معدل النهار و قوس ح ك

من دائرة البروج ان نسبة جيب مجموع قوسى السواء و قوس المطالع

الفلك المستقيم الى جيب الفصل بينهما كنسبة جيب تمام الميل كله الى

جيب نصف الميل كله اذ يكون تمام ح ع على تلك النقطة بنصف تمام الميل

كله لكون زاوية ح الحادثة الميل الكلى و زاوية ه ح ه تمامها فزاوية

نصف تمام الميل كله و ه ح نصف الميل كله و هو المراد **ق** كل مثلث

نصفت احدى زواياه بقوس يقع على وترها فان نسبة جيب احد ضلعى

تلك الزاوية الى جيب الضلع الاخر كنسبة جيب القسم من الوتر الذى

يلى ذلك الضلع الى جيب القسم الذى فى هذا الضلع و بالعكس اى

كلما انقسمت كان القوس منصفة فليكن المثلث ا ب ج و لنصف

زاوية منها بخط ب د نقول نسبة جيب ا ب الى جيب ب ج كنسبة جيب

ا د الى جيب د ج و ذلك مثلثان ا ب د ج ب د زاويتان فيهما متساويتان



وزاويتا د متساويتان لقائمتين فلذلك يكون نسبة جيب آح الى
آد كنسبة جيب ت الى جيب حد وبالابدال نسبة جيب آت الى جيب
ت ح كنسبة جيب آد الى جيب حد وايضا ان كانت نسبة جيب آت الى
ت ح كنسبة جيب آد الى جيب حد كانت زاوية آ ت ح منصفة بقوس
ت د وذلك لان في مثلثي آ ت د ح ت د زاويتا د متساويتان لقائمتين و
نسبة جيب آت الى جيب آد كنسبة جيب ت ح الى جيب حد ولهذا زاويتا
آ ت ح ت ح كقائمتين فاذن هما متساويتان **اقول** هذا الحكم
لم يبين فيما مضى في المتن وهو الذي ذكره في عكس الشكل الثاني من
هذه المقالة **د** كل مثلث نصف زاويته الخارجة بعد اخراج احد بحث
اضلاعه بقوس يقع على وترها فان نسبة جيب الضلع المخرج الى جيب
الضلع الاخر المحيط بتلك الزاوية كنسبة جيب الضلع الثالث عن القوس
الموترة لنصف الزاوية الخارجة الى جيب القوس الموترة لنصف الزاوية
الخارجة وحده وبالعكس فليكن المثلث آ ت ح ولنخرج آت الى ه ولنصف
زاوية ح ت ه بقوس ت د الواقعة على نقطة د من آح بعد اخراجها فنقول
فنسبة جيب آت الى جيب ت ح كنسبة جيب آد الى جيب حد وذلك لان في
مثلثي آ ت د ح ت د زاوية د مشتركة وزاوية آ ت د مع زاوية ح ت د عني



اعني مع زاوية د ت ح كقائمتين فيكون لذلك نسبة جيب آت الى جيب آد
كنسبة جيب ت الى جيب حد وبالابدال نسبة جيب آت الى جيب ت ح
كنسبة جيب آد الى جيب حد وايضا بالعكس اذا اخرج من نقطة ت
قوس ت د الى آح من مثلث آ ت ح وصارت نسبة جيب آد الى جيب د ح كنسبة
جيب آت الى جيب ت ح فقد نصفت تلك القوس زاوية ح ت ه وذلك لان في
مثلثي آ ت د ح ت د زاوية د مشتركة ونسبة جيب آت الى جيب آد كنسبة
جيب ت ح الى جيب حد فلذلك يكون زاويتا آ ت د ح ت د اللتان بينهما
متساويتين كزاويتين قائمتين فاذن يكون زاوية ح ت د مساوية لزاوية
د ت ه وذلك ما اردناه **اقول** وهذا ايضا عكس الشكل الثاني من
بحث هذه المقالة الذي ذكرته **ح** كل مثلث اخرج من نقطة راسه
قوسان الى قاعدته يحيطان مع الضلعين بزاويتين متساويتين فان
نسبة مربع جيب احد الضلعين الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلف من
نسبة جيوب اقسام القاعدة فليكن المثلث آ ت ح ولنخرج من نقطة ت
قوسي ت د ت ه الى القاعدة وهي آح وكانت زاويتا آ ت د ح ت ه
متساويتين فنقول فنسبة مربع جيب آت الى مربع جيب ت ح مؤلف من
نسبة جيب آه الى جيب ح ه ومن نسبة جيب آد الى جيب د ح اعني مساوي



لنسبة سطح جيب اه في جيب اب الى سطح جيب ح في بح فليخرج قوسي ه
ه ويخرج منه اليها قوسي ح ز ح ح اخراجا يكون به زاويتي ح د
مساويتين لزاويتي ا ز وزاويتي ح ح مساويتين لزاويتي ا ه فلان في مثلثي
ا ه ح د ه زاويتي ح د ه ا ز متساويتان وزاويتي ا ه ح مر متساويتان
تكون نسبة جيب ا الى جيب ه د كنسبة جيب اه الى جيب ه ولان في مثلثي
ا ب ح ح ه زاويتي ا ح ح متساويتان وزاويتي ا ح ه ح متساويتان
متساويتان يكون نسبة جيب ا ب الى جيب ح ح كنسبة جيب ا ه الى
ح ه والنسبة المؤلفة من نسبة جيب ا الى جيب ه د ومن نسبة جيب
ا ب الى جيب ح ح اعني نسبة مربع جيب ا ه الى سطح جيب ه د في جيب
ح ح كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه ومن نسبة جيب ا ه
الى جيب ه اعني نسبة سطح جيب ا ه في جيب ا ب الى سطح جيب ه
في جيب ه ويكون زاويتا ه ح ه متساويتين يكون زاويتا
ا ه ح ه متساويتين في مثلثي ه ح ح د ب زاويتا ه ح
متساويتان وكل زاويتا ح ه ه ه فلذلك يكون نسبة جيب ح ح
الى جيب ه كنسبة جيب ه الى جيب ه وسطح جيب ح ح في جيب ه د
مساويا لمربع جيب ه وكان نسبة مربع جيب ا ه الى سطح جيب ه د

حد في جيب ح ح كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا ب الى سطح جيب ه في ح
ح ه فنسبة مربع جيب ا ه الى مربع جيب ه كنسبة سطح جيب ا ه في ا ب
الى سطح جيب ه في ح ه النسبة هي المؤلفة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه
ومن نسبة جيب ا ب الى جيب ح ه وذلك ما اردناه **أقول** في بيان كيفية
اخراج قوسي ه د ه ح على الوجه المذكور بحيث نسبة جيب ا الى جيب
كنسبة جيب ه الى جيب قوسي ما فنصير تلك القوس معلومة وترسم على
قطبه ببعد تلك القوس دائرة فانقطع تلك الدائرة قوس ه
في موضعين مثلا على نقطتي ه ط اخرجنا قوسي ه د ه ط من الخطا
كانتا احد زاويتي ه د ه ط مساوية لزاوية ا لما مر في الشكل
الثاني من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم تقطعها الدائرة
بل تماسها على نقطة د مثلا اخرجنا قوس ح د فصارت على قوائم
وكانت زاويتا ا ايضا قائمة وان لم تقطعها ولم تماسها رسمنا الدائرة
ببعد تمام القوس التي استخرجناها من نقطة ه دائرة حتى يقطع
ب د لا محالة في موضعين ثم تم العمل والبيان وبمثله تبين الوجه في
اخراج قوسي ح ح ويظهر من ذلك اختلاف قوعات هذا الشكل
قال الامير ابو نصر بن عراق اللهم الا انه اورده ما لا ماوس تبح



لم يكن بح ربعا فاما اذا كان ربعا فلا تخرج من بح قوسا الى ان يحيط
معه بزاوية اصغر من زاوية ح ب ه ولم نفرض ه لان اد بح اقل من ربع
واذا كان بح ربعا فلا يصير جيبه وسطا بين جيبي ح ه و ب ن فصلا الا ان
يكون الجميع هو الجيب كله والبرهان العام سواء كان بح ربعا او اقل
او اكثر ان نقول زاوية ح ب ه مساوية لزاوية ا ب ه تكون زاويتي ح ب ز
ا ب ه متساويتين واذا جعلنا نسبة جيبي اد بح وسطا بين جيبي اه
ح ه صارت نسبة جيب اه الى جيب ح ه مؤلفة من نسبة جيبي زاويتي ا ب ه
ح ب ه ومن نسبة جيبي اد بح ومن نسبة جيبي زاوية ه وزاوية ح ب ه
وتكون زاويتا ا ب ه ح ب ه متساويتين تكون النسبة المؤلفة من النسبتين
الثالثة والاولى من هذه الثلثة نسبة جيب زاوية ه الى جيب زاوية
ويصير النسبة المؤلفة منها ومن نسبة جيبي اد بح وايضا اذا جعلنا
نسبة جيبي اد بح وسطا بين جيبي اه ح ه صارت نسبة جيبي اه
ح ه مؤلفة من نسبة جيبي زاويتي ا ب ه وزاوية ه ونسبة جيبي اد بح
ونسبة جيبي زاوية ه وزاوية ح ب ه متساويتين تكون النسبة المؤلفة
من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلثة نسبة جيب زاوية
الى جيب زاوية ه ويصير النسبة المؤلفة منها ومن نسبة جيبي اد بح



ان نسبة ه المنسبات الاربع التي تالف منهما نسبة جيبي اه ح ه ونسبة جيبي ا ه
ح ه واذا اجتمعت كانتا منها نسبة جيبي زاويتي ه وزاوية ح وجيبي
زاويتي ه وزاوية ه وبقيت نسبة جيبي اد بح متساوية فاذن جيبا سطح
جيبا اه في جيب اه وسطح جيب ح ه في جيب ه كنسبة جيبي اد بح مثنى
وهو المطلوب ط وبالعكس اذا كانت نسبة مربع جيب احد الضلعين في المثلث
المذكور في الشكل المتقدم الى مربع جيب الضلع الاخر مؤلفة من نسبة امثال
جيوب القاعدتين كانت الزاويتان اللتان بين القوسين المخرجين و
بين الضلعين متساويتين من مثلث المذكور ونبين نسبة مربع
جيب ا ب الى مربع جيب بح مؤلفة من نسبة جيب اه الى جيب ح ه ومن
نسبة جيب ا ه الى جيب ح ه اعني مساوية لنسبة سطح جيب اه في جيب اه
الى سطح جيب ح ه في جيب ح ه نقول فتكون زاويتا ا ب ه ح ب ه متساويتين
ولنخرج اب ح ب ونجعل ب ح مثل ا ب و ب ط مثل بح ونخرج ح ط و ه
الى ه د ونعمل على ت ب ط زاوية ط ب ك مساوية لزاوية ه ب ح فلان
فى مثلثي ا ب ح ب ط ضلعي اب بح والزاوية التي بينهما مساوية لضلعي
ح ب ط والزاوية التي بينهما كل لنظيره يكون مثلثا ا ب ح ب ط
متساويين وكل مثلثات ا د ح ه فيكون الشكل المتقدم نسبة



مربع جيب ح الى مربع جيب ط مؤلفة من نسبة جيب ح و الى جيب ط

ومن نسبة جيب ح د الى جيب ط و كان يكون نسبة ح ط مساوية لرا

ئة مؤلفة من نسبة جيب اة الى جيب ة ومن نسبة جيب ا الى جيب

فالنسبة المؤلفة من نسبتي جيبي ح و ط وجيبي د ط كالنسبة المؤلفة

من نسبتي جيبي ا ة وجيبي ا ة وا ة مساويان لح و ط فيبقى

نسبة جيب ا الى جيب ة كنسبة جيب د الى جيب ط وكان ا ح مساويا

لح ط فاة مساويا لح د و ط مساويا لو ح وكانت ط مساويا لزة وزاوية

ط كزاوية ح فزاوية د ط مساوية لزاوية ة ح فكانت هي مساوية لزاوية

ح ح اعني لزاوية ة فاذن زاوية ة ح مساوية لزاوية ة د وذلك

ما اردناه **اقول** فبيانه لما كانت قوسا اح ح ط متساويتين و

نسبة جيب اة الى ة كنسبة جيب د الى ط كانت اة مساوية لح د لكن

الكرة نوصل اح ح ط ثم ا د ة ة ط ح فيكون لما ذكرنا في بيان

الشكل الاول من هذه المقالة نسبة جيب اة الى جيب ة كنسبة اد الى

ة ح ونسبة جيب د الى جيب ط كنسبة ح م الى م ط وبالتركيب

نسبة اح الى ة ح كنسبة ح ط الى ط م واح ح ط متساويان فح م

متساويان فنخرج عمودي ح ح د على اح ح ط فيكونان متساويين



متساويين ... متساويان فيكون ... متساويين ومثلثا

... متساويا الاضلاع النظاير فزاويتا ... متساويتان

... متساويتان قال الامير ابو نصر ويقوم البرهان على

دعوى هذا الشكل بعكس البرهان المذكور في الشكل المتقدم وهو هكذا

اذا كانت نسبة جيبي ا ة كالمؤلفة من نسبة جيبي ...

... كانت زاويتا ... متساويتين وذلك لانا اذا جعلنا ...

ان نسبة جيبي ... ونسبة جيبي ... وسطا صارت نسبة جيبي

... كالمؤلفة من نسبة نسبة جيبي زاوية ... وزاوية ...

ونسبة جيبي ... ونسبة جيبي زاوية ... وزاوية ... ونسبة جيبي

زاوية ... وزاوية ... ونسبة جيبي ... ونسبة جيبي زاوية ...

وزاوية ... ويكون المؤلفة من الثانية والخامسة فقط مساوية للنسبة

المذكورة بحسب ما وضع يجب ان يكون المؤلفة من الثالثة والاولى مكافئ

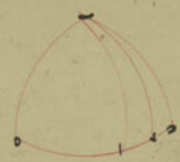
للمؤلفة من الرابعة والسادسة وذلك لا يكون الا اذا كانت الى الاولى

وهو جيب زاوية ... ومقدم الثالثة وهو جيب زاوية ...

شيئا واحدا وكذا تالي الرابعة ومقدم السادسة وهما جيبا زاويتي

... وزاوية ... واتحاد كل اثنين منهما يجب ان يكونا زاويتان

اما معا كضعفها او متساويتين ومع انحاها الاخرى لا يمكن كونهما
كضعف دانح ه ننه هما متساويتان محرفة كل مثلث قائم الزاوية
اخرج من زاوية القائمة الى وترها قوسان يحيطان مع احد ضلعيها
بزاويتين متساويتين فان نسبة جيب مجموع الوتر مع وتر الزاوية الحادثة
خارج المثلث الى جيب الوتر وحده كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي
الضلع الاخر الى جيب القسم الذي يلي الضلع الاول منه وبالعكس اذا
كانت النسبة كذلك والزاويتان المذكورتان متساويتين كانت الزاوية
قائمة فليكن المثلث ا ب ج والقائمة زاوية ب ولنخرج منها قوسا
ب ه الى وتر ج ا وليحصل المجامع ب د بزاويتي د ب ا ه ب ا المتساويتين
نقول فنسبة جيب ج ه الى جيب ا كنسبة جيب ج د الى جيب ا د وذلك
لان زاويتي ه ب ا د ب ا كانتا متساويتين واحديهما مع زاوية ب ج
كقائمة تكون الزاوية الحادثة من مثلث ب ج ه بعد اخراج ه ب الى ح
تمام قائمتين لزاوية ب ج ه مساوية لزاوية ب ج د ولان مثلث ب د ج
فلنصف زاوية الحادثة من قوس ب ج يكون نسبة جيب قوس ج ب الى
جيب قوس ب ه كنسبة جيب قوس ج د الى جيب قوس ب د ولان مثلث
ب ج ه نصف زاوية منه بقوس ب د يكون نسبة جيب قوس ه ب الى



الى جيب قوس ب ه كنسبة جيب قوس ه ا الى جيب قوس ا ب فاذن نسبة
جيب قوس ج ه الى جيب قوس ج ه كنسبة جيب قوس ه ا الى جيب قوس
ا د وبالابدال نسبة جيب قوس ج ه الى جيب ا كنسبة جيب قوس ج د الى
جيب قوس ا د فهو حاصل لا بي نصر اذا جعلنا جيب تعسطا بين جيبي
ج ه ه ا وجيب تعسطا بين جيبي ج د د ا صارت الاولى بعد تبادل
التاليين مولفة من نسبتي جيبي زاويتي ج ب ا ه وجيبي زاويتي
ا ح والثانية بعد تبادل التاليين مولفة من نسبتي جيبي زاويتي
ج ب ا ه وجيبي زاويتي ا ح فلكون ذكي الاولى من المولفة الاولى
كذكي الاولى من المولفة الاخرى والنسبتان الثانيتان منهما واحدة
بعينها يجب تساوي نسبة جيبي ه ج ه ا ونسبة جيبي ج د د ا وايضا
لتكن النسبة كذا وزاويتا ه ا ب متساويتين نقول فزاوية ا ب ج
قائمة وذلك لانا اذا ابدلنا النسبة كانت نسبة جيب ج ه الى جيب ج د
كنسبة جيب ه ا الى جيب ا د ولان زاوية ب منصفة بقوس ب ه نسبة
جيب ا ه الى جيب ا د كنسبة جيب ا ب الى جيب ب ج فنسبة جيب ب ا الى
ب ج كنسبة جيب ج ه الى جيب ج د ولذلك يكون زاوية ج ب ه نصف
الزاوية الحادثة من مثلث ب ج ه بعد اخراج ه ب ح فيكون الزاويتان الحادثتان

مع زاوية ه ب ح كما تبين في زاوية ا ب ح نصف المجموع يكون زاوية ا ب ح
قائمة وذلك ما اردناه يا ولنعكس الحكم ونبين الخلف كما ذكرنا ونقول ان زاوية
ا ب ح قائمة نقول فزاويتا ا ب ه ا ب ح متساويتان ونخرج ح ب د ونجعل
ب ح مثلها ونخرج ا ح ونصل ب د مثلها فنخرج ب ح ود تا الى ط فيكون
زاوية د ب ح قائمة و ب ح مثل ا ح و د ط مثل ا ا وط ح مثل ح د ونجعل
على ب زاوية ب ع مثل زاوية د ب ط ونخرج ح د الى ع فيكون لما هذه
نسبة جيب ح الى جيب ه كنسبة جيب ط الى جيب ط د اعني كنسبة جيب ح ا
الى جيب ا التي هي المفروض كنسبة جيب ه الى جيب ا ونكون نسبة
جيب ح الى جيب ه كنسبة جيب ه الى جيب ا و ح د مساوية ا
يكون ه د مساويا له ا كما سنبينه وكان د ب مساويا لا ب فتكون زاوية
ه ب د لزاوية ا ب ح فزاوية ه ب د المساوية لزاوية د ب ط اعني زاوية
مساوية لزاوية ا ب ح وذلك ما اردناه اقول فيما اذا كان
نسبة جيب ح الى جيب ه كنسبة جيب ه الى جيب ا و ح د مساويا
لا كان ه د مساويا له لان نسمه القوسين فنخرج د ا ح د ومن مركز
الكرة وهو ل ه ل د الى ان يلقيا ا ح د على م م ونخرج ل ا ل د
عمود ل ع على ا ح د فلان نسبة جيب ح و ه د كنسبة جيب





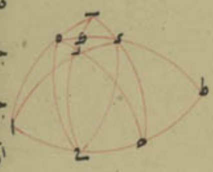
ح د ه ا يكون نسبة خط ح م الى م ل كنسبة خط ه د الى ه ا ونفصل
فنسبة ح د الى ل م كنسبة ه ا الى ا ه وح د مساو لها فـ ل م مساو لـ ه م
ويكون خطا ل ع ل د متساويين يحيطان بزاويتي ل د ا وزاويتا ع ل د قائمتان فيكون
ل ع ا و متساويين و ع م مساو لـ ه م فمثلث م ل ع مساو لمثلث ه ل د ويتساوى
اضلاع مثلثي ل م ه ل ه ا النظائر فيكون زاويتا ل ع م ل ه م متساويتين
فقوسا ه ه ا متساويتان وبوجه اخر اذا كانت نسبة جيب ح ه ا
كنسبة جيب ح ه الى ه ا وزاوية ا ب ح قائمة كانت زاويتا ا ب ه ا ب ح متساويتين
وذلك لانا بينا بالتدبير الذي ذكرته في اخر الشكل العاشر من هذه
المقالة ان نسبة جيبي زاويتي ه ب ا كنسبة جيبي زاويتي ح ب
ا ب ه ولكون زاوية ا ب ح قائمة يكون جيب تمام زاوية ح ب ه من المثلث
هو جيب زاوية ح ب ه بعينه ويكون نسبة جيب تمام زاوية ح ب ه الى
زاوية ا ب ه كنسبة جيبي قوسي ا ح الى جيب تمامها من الربع وهكذا
زاويتي ح ب ه واذا قسم الربع بقسمين بحيث يكون نسبة جيب قوس
من القسمة الاولى الى جيب تمامها كنسبة جيب قوس من القسمة الثانية
الى جيب تمامها كانت القوسان متساويتين وكل تمامها وذلك لما
ذكرته في اخر الشكل التاسع وايضا لان نسبة مربع جيب القوس الاولى

لاولى الى مربع جيب تمامها يكون كنسبة مربع جيب القوس الثانية الى جيب
مربع تمامها وبالتركيب نسبة مجموع مربعي جيبي القوس الاولى وتمامها الى
مربع جيب القوس الاولى كنسبة مجموع مربعي جيبي القوس الثانية وتمامها
الى مربع جيب تمام القوس الثانية ونسبة جذر المجموع الاول الى جيب تمام
القوس الاول كنسبة جذر المجموع الثاني الى جيب تمام القوس الثانية و
الجذران متساويان لان كل واحد منهما هو نصف القطر فجيبا التمامين
متساويان وكل جيبا القوسين فالقوسان متساويان وكذا التمامان
فالزاويتان الموترتان بالقوسين متساويتان وهما تمام زاويتي ح د
الى قائمتين فزاويتا ح د والزاويتان الموترتان بتمامهما الى الربع
متساويتان وهما زاويتا ا ح ا ب وهو المطلوب بث كل مثلث نصف بث
زاويتان منه بقوسين واخرج من الزاوية الباقية قوس الى ملتقاهما
فان تلك القوس تنصف الزاوية الباقية فليكن المثلث ا ب ح ولينصف
زاويتا ا ح بقوسي ا د ح د الملتقيين على د واخرج ب د فاقول انها
تنصف زاوية ب فلنخرج منه الى [illegible] ولان زاوية ا من مثلث ا د ح نصف
[illegible] يكون نسبة جيب ا د الى جيب ا ح كنسبة جيب [illegible] الى جيب ح د وبمثل
ذلك نسبة جيب ح د الى جيب ح د كنسبة جيب ا ب الى جيب د ه



د ه فنسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب [illegible] الى جيب ح ه وبالابدال نسبة
جيب ا ب الى جيب [illegible] كنسبة جيب ا ه الى جيب ح ه فلذلك يكون ا د [illegible]
ا ح من مثلث [illegible] نصف [illegible] وذلك ما اردناه قال ابو نصر [illegible]
اخرى فان نسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] كنسبة جيب زاوية [illegible] الى جيب
زاوية [illegible] ونسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] كنسبة جيب زاوية [illegible] الى
جيب زاوية ا فيكون نسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] مؤلفة من النسبتين
من نسبة جيبي زاويتي [illegible] ومن نسبة جيبي زاويتي [illegible]
لكن نسبة جيبي [illegible] كنسبة جيبي زاويتي [illegible] وذلك لكون
[illegible] نصف زاويتي [illegible] فاذن نسبة جيبي زاويتي [illegible]
[illegible] نسبة المساواة ويكون الزاويتان اما متساويتين او معادلتين
لقائمتين وههنا ليستا معادلتين لكون مجموعهما اصغر من قائمتين
فاذن هما متساويتان يح كل مثلث اخرج من زاويتين منه [illegible] ع ث
قوسان يقومان على وتري الزاويتين على قوائم فالقوس الخارجة من
الزاوية الباقية الى ملتقاهما يقوم على وتر تلك الزاوية ايضا على قوائم
فليكن المثلث ا ب ح ولنخرج من زاويتي ا ح قوسا [illegible] المتلاقيين
على [illegible] وليقوما على [illegible] على نقطتي [illegible] على قوائم ونخرج [illegible] الى

فنقول انها ايضا قائمة على اح على خوايم متصل ه ونخرجها الى ان
يلاقيا ح على ط ونخرج بح مح ففي قطاع اطه د نسبة جيب اط الى
طه مولفة من نسبة جيب اه الى جيب ه د ونسبة جيب ب د الى جيب ح د
قطاع اح ب د نسبة جيب اح الى جيب ح ه مولفة من نسبة جيب اد الى
جيب د ب ومن جيب ب ز الى جيب ز ه ومن النسب الاخيرة اعني نسبة
جيب ب ز الى جيب ز ه في قطاع ح ب ا د مولفة من نسبة جيب ا د الى
ا د من نسبة جيب ه الى جيب ح ه نسبة جيب اح الى جيب ح ه مولفة
من تلك نسبة جيب ا ب الى جيب ه و نسبة جيب ح د الى جيب ا د و نسبة
جيب ه الى جيب ح ه و الاوليان من هذه الثلثة تساوي نسبة جيب ا د
الى جيب ه د نسبة جيب اح الى جيب ح ه مولفة من نسبة جيب اد الى
جيب ه و نسبة جيب ه الى جيب ح ه وكانت نسبة جيب اط الى جيب طح
في القطاع الاول ايضا مولفة منهما فلذلك يكون نسبة جيب اط الى
جيب طح كنسبة جيب اح الى جيب ح ه وكان في مثلث اح ه زاوية
ا د ه قائمة فلذلك يكون زاوية طه ح مساوية لزاوية ه ح و
يكون زاويتا ط ه ح ا د ه كقائمة يكون زاوية ا د ه مساوية لزاوية
ا ح و ايضا لان في مثلث ا ه ح زاوية ا ه ح قائمة يكون زاوية ه ح



د ه ح مثل زاوية ح ه ح ولان في مثلث د ه ح نصف زاويتان تقوى
د ز ه د واخرجنا نصف زاوية ه ح ولان في مثلثي ط ه ح
ط ه ح زاويتا ه منصف قوسي ه ح ه ح يكون كل واحدة من نسبة
جيب ط ه الى جيب ه ح و نسبة جيب ط ه الى جيب ه ح كنسبة جيب
ط ح الى جيب ه ح وبالابدال نسبة جيب ط ه الى جيب ط د كنسبة جيب
ه ح الى جيب ه ح اعني كنسبة جيب ه د الى جيب ح د اذ كانت زاوية
ه ح ه ايضا منصف قوس ح ه ولذلك يكون زاوية ه ح ط قائمة
وذلك ما اردناه وفي آخره التي املها الهروي هذا آخر المقالة
الثانية والترجيح على فحوى الذي كتبت ابعادها بالسواد ومن هنا
يبتدئ المقالة الثالثة وهي اربعة عشر شكلا وكتبت ارقامها بالهندية
بالسواد يد كل مثلث كبير اعظم ساقيه اعظم من ربع وفصل من
ساقيه العظمى قوسان واخرجت من طرفيهما قسي الى القاعدة يحيط
معها بزاوية مساوية للزاوية التي على وسطها من زاويتي القاعدة
فان القوسين المفصولتين ان كانتا متساويتين كان فضله ما بين الضلعين
المحيطة غير متساويتين واصغرهما هو الفضل بين الساقين الذي لم يفصل
وقربها وان كان الفضلان متساويين كانتا القوسان المفصولتان

غير متساويتين واعظمهما التي تلي راس المثلث وان كان مجموع احدى
القوسين المفصولتين مع الفصل بين قوسيهما الخرجتين من طرفيهما
مساويا لمجموع الاخرى مع الفصل بين قوسيها كانتا ايضا المفصولتان
غير متساويتين واعظمهما التي تلي راس المثلث وان كان الفصل الذي
بين احدى المفصولتين وبين الفصل بين قوسيها مساويا للفصل الذي
بين الاخرى وبين فصل قوسيها كانا اصغر المفصولتين التي تلي راس
المثلث وبالجملة فنسبة اقرب المفصولتين من راس المثلث الى ابعدهما
اعظم من نسبة فصل قوسي الاقرب الى فصل قوسي الابعد فليكن



المثلث ابج واعظم ساقيه بج ولتكن اعظم من ربع ولنفصل منه
قوسا بد ونخرج قوسي دح هط ريه على ان يحيط مع القاعدة
بزوايا متساوية اقول فانه ان كانت مثل دز كان فصل با
على بح اصغر من فصل هط على ريه وان كان فصل با على بح مثل
فصل هط على ريه كانت بد اعظم من بز وان كان مجموع به وفصل
با على بح مساويا لمجموع بز وفصل هط على ريه كانت بد اعظم
من بز وان كان الفصل بين بد وبين فصل با على بح مساويا للفصل
بين بز وبين فصل هط على ريه وكانت بد اصغر من بز وبالجملة فنسبة

فنسبة بد الى بز دائما اعظم من نسبة فصل با على بح الى فصل هط
على ريه فلان مثلثات ابح بدح بطه بهنه ويخرج قوس زاوية
ح وتساوي زواياها اعني اح طه يكون نسبة جيب بد الى جيب بح
كنسبة جيب ا الى جيب بح لما بين في اخر شكل من هذه المقالة بعد
الاعمال ونسبة جيب بد الى جيب بح كنسبة جيب بح الى جيب طه ونسبة
جيب بح الى جيب به كنسبة جيب طه الى جيب ريه وقوس به اعظم من
قوس بد ولتكن اعظم من ربع فلذلك يلزم جميع ما ادعيناه بحجاج
في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية **اقول** اذا كانت
زاوية ا قائمة واخرجنا قوس دم موازيا لجا كان فصل با على

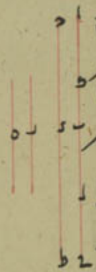


بح هو بل وفصل هط على ريه هو بن واذا كانت نسبة بد الى بز
اعظم من نسبة بل الى بن فقط انه اذا كانت بد بز متساويتين
كانت بل اصغر من بن وان كانت بل بن متساويتين كانت بد
اعظم من بز وان كان مجموع بد بل مساويا لمجموع بز بن كانت
بد اعظم من بز لانا اذا بدلنا كانت نسبة بد الى بل اعظم من نسبة
بز الى بن واذا جمعنا كانت نسبة بد بل معا الى بل اصغر من
نسبة بز بن معا الى بن والمجموعان متساويان فبد اعظم من بز

وان كانت فضل سة على ره مساويا لفضل رع على م ده كانت سة اصغر من ره ولانا اذا قلبنا بعد الابدال كانت نسبة سة الى فضلها على ره كنسبة ره الى فضلها على م ده والفضلان متساويان فسة اصغر من ره فقد تبين انا اذا جعلنا ان نسبة الى ره اعظم من نسبة ره الى م ده فجميع هذه الاحكام كلها فمن الواجب ان نبين هذه المقدمة فلنبينه اولا على تقدير كونه دائما اح طرف قوانيم ثم نبين ما هو اعم من ذلك فالمقدم على بيان ذلك مقدمتين يحتاج اليهما فيه اولهما ان كل مثلثين يكون الطول ضلعيهما اطول من ربع يساوى منهما زاويتان حادتان وكانت اخريان قائمتين واحدهما قائمتين كانت نسبة الوتر الاعظم الى من احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين الزاويتين المساويتين والقائمة منه اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث الاخر الى نظير ذلك الضلع منه مثاله ليكن المثلثان ابع ادة زاويتا ا الحادتان منهما متساويتان وزاويتا ه قائمتان وليكن اب الطول من ربع فنقول ان نسبة قوس اح الى قوس اب اعظم من نسبة قوس اه الى قوس اد وذلك لانا قد تبين في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من كتاب ان نسبة جيب اح الى ... كيف كانا متساويين او مختلفين في مثل هذا الوضع يكون كنسبة



كنسبة اح الى قوس اصغر من انه لذلك يكون نسبة اه الى قوس اعظم من ... مثلا الى ... كنسبة اح الى ... والتركيب نسبة ا الى ... كنسبة ... الى ... فاذن نسبة ... الى ... اعظم من نسبة ... الى ... فاذن ... ان كل مقادير نسبة كل واحد منها الى تاليه اعظم من نسبة تاليه ... مجموعها الى مجموع توالها اعظم من تلك النسبة وذلك واضح فانا اذا كانت نسبة ا الى ح اعظم من نسبة ... الى ... نسبة ح الى ط ايضا اعظم من نسبة ... الى ... كانت نسبة مجموع اح الى مجموع ... ط ايضا اعظم من نسبة ... الى ... ولتكن نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فنسبة ... الى ... ايضا ... فيكون نسبة مجموع ... الى المجموع ... كنسبة ... الى ... مجموع اح اعظم من مجموع ... فنسبة ... الى المجموع ... اعظم من نسبة ... الى ... وذلك ما اردنا ان نبين ... والمقدمتان المذكورتان ولنعد ... الى الشكل المورد في الكتاب ولنكن ... اح طرف ... قوائم ونخرج ... الى ان نلاقي ... العظيمة ... ونخرج من ... دائرة ... فالزاوية ... هي الفضل بين ... هي الفضل بين ... فنقول نسبة ... الى ... اعظم من كل واحد من نسبتي ... الى ...



وقائم ه د ولنخرج من ق عمود ق ب الى قوس ط ع على نقطة ق فيقع بين د و ح
كون ق ق ق العائمة في مثلث ق ق ر اذ في كل واحد من اضلاع ق ع
من ربع الطول من ق و ق الحادة وق ق مساوية لزاوية ق فزاوية الطول من ق
ونخرج من ق عمود ق ح ومن د عمود د ق فيتبين انهما يقعان على قوسي ق ع
و ط فيما بين د ح و ق فمثلثا ق ح ق ع زاويتا المتقابلتين
متساويتان وزاويتا ق ح قائمتان وان كان ق مساوية لـ ق كا
ق ع مساوية لـ ق و نسبة ق الى ق كنسبة ق الى ق ح و نسبة
الى ق اعظم من نسبة الى ق اعني نسبة الى ق ع التي هي اعظم
من نسبة ق الى ق فنسبة الى ق اعني ق اعظم من نسبة
الى ق اعني ق وكل الحكم في كل قوسين متساويتين
متساويين من الجهتين التي تقع بين



ربع ح اعني كون نسبة القوس التي هي اقرب من ق الى الفصل بين ق ح
حدبها يكون اعظم من نسبة القوس التي هي ابعد الى الفصل بين ق ح
حدبها وايضا فقد تبين ان زاوية ح ه ط اصغر من زاوية ح ق ح اعني زاوية
ق و نعمل على ق زاوية ق مثل زاوية ح ه ط فيقع قوس ق على
قوس ق و لتقع على نقطة ق فيما بين نقطتي ق و يكون العمود ق
في مثلث ق القائم الزاوية الذي اضلاعه اقل من الارباع حادة
اذا اخرجنا عمودا قوسيا من نقطة ق على قوس ق ق وقع خارج المثلث
فليقع على نقطة ق و يكون في مثلثي ق ق ق زاويتا ق متساويتين
وزاويتا ق قائمتين واذا كان ضلعا ق ق متساويين كان ق ق مساوية
له فق اطول من ق التي هي اطول من ق ق ويكون ق القائمة
و ق اطول من ق فنسبة الى ق اعظم من نسبة الى ق
نسبة ق الى ق التي هي اعظم من نسبة ق الى ق فنسبة الى ق
اعني ق اعظم من نسبة ق الى ق اعني ق و كل الحكم في كل قوسين
متساويتين غير الستين من القسي التي تقع في ربع ح اعني كون
نسبة القوس القريبة من ق الى فصل ما بين قوسي حدبها اعظم من نسبة
القوس البعيدة الى الفصل ما بين قوسي حدبها فان لم يكن القوسان

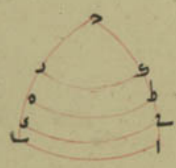
متساويين كان الحكم ايضا ثابتا على ما ذكرنا ولنكن اولا زه اقصر من
او من زد ولنعمل نظير ما دبرنا ونقول نسبة زه الى ه ع اعظم من نسبة
الى كل واحد من قوسي ه ت ونسبة الى كل واحد من قوسي
ه ت اعظم من نسبة زه الى ح او من نسبة ز الى ه فلما تقدم في
المقدمة الاولى ونسبة ه الى ع اعظم من نسبة ه الى ه ونسبة
الى ق اعظم من نسبة الى ق فمن نسبة الى ه تعني ه اعظم
من نسبة ه الى ه لم ومن نسبة الى ق فاعني ه فان الحكم
المذكور ثابت على تقدير كون ه اقصر من اي قوس كانت سواء كانت
جارتها او بعيدة من جارها ولنكن ايضا ه اطول منه او من ه
نفصل منه امثال القوس الاقصر مثل ه حتى يبقى منها شي اقصر
ما هو اطول منه ولنكن الامثال ه ح فالباقية التي هي اقصر من
ه ح ونخرج موازي ح ه ح ه ومن ح ع ونبين بمثل
كالسابق
ما بينا ان نسبة ح الى ه اعظم من نسبة ه الى لم ونسبة ح
الى ه اعظم من نسبة ه الى لم ايضا ونسبة ه الى ه اعظم من
نسبة ه الى لم ايضا فيكون نسبة مجموع ه الى مجموع ه اعظم من نسبة
ه الى لم لما تقدم في المقدمة الثانية وبمثل ذلك نبين ان كان ه





ه اعظم من ه ان نسبة ه الى ه اعظم من نسبة ه الى ه فان
الحكم على جميع التقديرات عند كون زوايا اح ط ك قوائم اما اذا لم تكن
الزوايا قوائم فلنعد لبيانه الشكل المورد في الكتاب فنعرض ان تكون نسبتها
الى قائمة نسبة زاوية ا الى زاوية ا ولتكن هي زاوية ه ونخرج ضلعيها
حتى يصير ه م مساوية لح ونفصل منها ه ف مساوية لح ونخرج
ه ن موازية ونخرج قسي ه ... الى قوس ... بحيث يكون
اعمدة عليها فلكون نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب زاوية ا الى
كالسابق
جيب زاوية ه اعني كنسبة جيب القائمة وهي ... الى جيب زاوية ه بل كنسبة
جيب ه م الى جيب ... وجيبا ... متساويان فجيبا ... متساويان
ويكون ... اعظم من ... يكون كل واحد من ... اقل من ... فيكونان
متساويين وبمثل ذلك نبين ان ... مساوية ... ه ...
لقد وقد بينا ان نسبة ... الى الفضل بين ... اعظم من نسبة
كل قوس من القسي الواقعة في قوس ... الى الفضل بين قوسي ...
فاذن نسبة ... الى الفضل بين ... اعظم من نسبة كل قوس من
القسي الواقعة في قوس ... المساوية لنظيرها التي كانت من قوس ...
الى الفضل بين ... وتبين الشكل المورد في الكتاب كيف كان

زوایاه جمیع ما ثبت ونظیره القائم الزوایا وقد صح ما ادعی ولا ناوس
فی الشکل من غیر استثناء او الحاق شرط ومن امثلة الشکل الذی نحن
فیه انه فی الهیئة ان نسبة الارض من حصة فلك البروج الی الاعتدال استر
فی ربع واحد الی الاعتدال اصغر من نسبة حصة الارض من المیل الی حصة الارض بعید
منه وذلك لانا اذا فرضنا ح ا من معدل النهار و ح ب من فلك البروج
یه کل مثلث کانت احدی زاویتی قاعدته اصغر من قائمة والاخری منها
قائمة ولم یکن وتر القائمة اعظم من ربع وفصلت منه قوسان واخرج من
اطرافهما قوسان الی القاعدة علی قوائم فان کانت القوسان المفصولتان
متساویتین کانت القوسان الواقعتان بینهما مختلفتین اعظمهما التی
تلی القائمة ونفرض ایضا سائر ما تقدم فی الشکل المتقدم فلیکن المثلث
ا ب ح وزاویة آ منه قائمة وزاویة ح اصغر من قائمة و ب ح لیست اعظم
من ربع ونفصل منها ب ه ه د ونخرج ب ح ه ط د ز کل واحد منها علی
ا ح علی قوائم نقول فان کانت ب ه ه د متساویتین کانت ا ح اعظم من
ط ه ومن ههنا یختلف النسخ ففی بعضها یوجد هکذا وان کانت ا ح
متساویتین کانت ... اصغر من ه د وان کان فضل ما بین آ ح
لفضل ما بین ط ه د ز کانت ... اعظم من ... بالجملة فنسبة ا ح الی



ط ز اعظم من نسبة ز ه الی ه ز هکذا فی النسخ التی رایتها بالحمرة وهو
اصح واما فی النسخ الاخری فهکذا یوجد بعد قوله کانت ا ح اعظم من ط ه
وفصل ا علی ح اصغر من فصل ه ط علی ه د وان کان فصل ا علی
ح کفصل ه ط علی ه د کانت ه د اعظم من ه د وان کانت ه د مع فصل
ا علی ح که د مع فصل ه ط علی ه د فانه اصغر من ه د وان کان فصل
ه علی الفصل بین ا ح کفصل ه د علی الفصل بین ط ه د فانه
اصغر من ه د بالجملة فنسبة ه د الی ه د دائما اعظم من نسبة فصل ا علی
ح الی فصل ه ط علی ه د وهکذا فی النسخ التی رایتها بالسواد وفی
بعض احکامها نظر ولنرجع الی المتن فاقول لانا اذا اخرجنا ح د ح ط
و ح ه ح ه ح ز فی زاویة ح وفی ان زوایا ا ح ط ه د منها قوائم و ح
اصغر من قائمة فنسبة جیب مجموع ا ح ح ه الی جیب الفصل بینهما کنسبة
جیب مجموع ح ه ح ه الی جیب الفصل بینهما وکنسبة جیب مجموع ط ح ح ه
الی جیب الفصل بینهما وکنسبة جیب مجموع ه ح ح د الی جیب الفصل
بینهما فلهذا السبب یعرض جمیع ما ذکرناه کما بینا فی المقالة الاولی
من کتاب الاشکال القیاسیة وایضا ان کانت قوس ب ه ه د ونحوها
ا ح مساویة لها فانه یعرض ایضا جمیع ما ذکرنا **اقول** اذا کانت نسبة

فنسبة اح الى طه اعظم من نسبة ... الى ... كما ذكره في النسخة الاولى عند
قوله وبالجملة فهذه الاحكام المذكورة في تلك النسخة وهي اربعة اولها
قوله ان كانت ... متساويين كان ساح اعظم من طه وذلك لان مقدم
الدعوى يوجب ان يكون نسبة ما هو اقل من اح الى طه كنسبة ... الى ...
واذا ساوى التاليان تساوى المقدمان فالمساوي لطه ما هو اقل
من اح فاح اعظم من طه ثانيها قوله وان كانت اح طه متساويتين
كانت ... اصغر من ... وذلك لانه لما كان ما هو اعظم من المقدم من اربعة
متناسبة تساوي التالي فيجب ان يكون ما هو اعظم من ... تساوي التالي
الاخر وهو ... ثالثها قوله وان كان مجموع اح ... مساويا لمجموع طه ...
وكانت ... اصغر من ... لانه يوجب ان يكون ما هو اقل من اح مع ...
اقل من طه مع ... لا بد ان يكون مجموع مقدمين من اربعة متناسبة
اصغر من مجموع تاليها ويلزم منه كون كل مقدم اصغر من تاليه فيكون ...
اصغر من ... رابعها قوله وان كان فضل ما بين اح ... مساويا لفضل
ما بين طه ... كان ... اعظم من ... وذلك لان ... تساوي ... تستلزم
نقصان الفضل الاول من الفضل الثاني فتساوي الفضلين تستلزم
زيادة ... على ... واما ما ذكره في النسخة الاخرى فهو ايضا اربعة اولها

اولها قوله ان كانت ... متساويتين كان ساح اعظم من طه ... وفضل
... على ... اصغر من فضل ... على ... وهذا اول الحكمين مما ذكرنا ههنا مما ذكر
في الشكل المتقدم وفيما قبله ثانيها قوله وان كان فضل ... على ...
كفضل ... على ... كانت ... اعظم من ... وهو رابع الاحكام المذكورة
في النسخة الاولى ثالثها قوله وان كان مجموع ... والفضل الاول
... والفضل الثاني ... اصغر من ... وفيه نظر والصواب ان يكون ...
اعظم من ... وذلك لان الفضل الاول اقل من الثاني على تقدير تساوي
القوسين المفروضتين ويزداد بحسب ازديادهما الى نقطة ... فعلى ذلك
التقدير يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمتنع ان يزداد المجموع
الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثاني الا بازدياد ... فاذن عند تساوي
المجموعين يجب كون ... اطول مما كان عند تساويهما ... رابعها
قوله وان كان فضل ... على فضل ما بين ... كفضل ... على فضل
ما بين ... كانت ... اصغر من ... وفيه ايضا نظر والصواب ان يكون ...
اعظم من ... لان فضل ... على فضل ... على تقدير تساوي ...
... يكون اعظم من فضل ... على فضل ... وما لم ينقص ... لا ينتهي الى
حد التساوي ولا ينقص الا بازدياد ... على ... وهذه هي الدعاوى

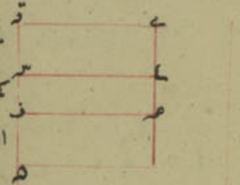
الاربع قوله وبالجملة فنسبة الى ده اما اعظم من نسبة فضل اب على
مح الى فضل ه ط على بح هو تكرار للحكم المذكور في الشكل المتقدم على
هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذي اشتمل عليه دعاوى هذا الشكل و
تقدم برهان ذلك ان النسخة الثابتة ليست بحسب الاصل هو الذي في
النسخة الاولى وحكمه الذي اشتمل عليه دعاويها الاربع وهو قوله و
بالجملة فنسبة الى طه اعظم من نسبة الى ده تبين مما ذكره ثاودوسيوس
في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من كتابه وهو ان نسبة ح
مثل هذا الشكل الى ىه كنسبة ط الى قوس اصغر من قوس اصغر من
قوس ه ده ويلزم منه ان يكون نسبة الى ده اعظم من نسبة ط
الى ىه ويتبين منها ان نسبة ط الى ىه اعظم من نسبة ه الى د نسبة
اح الى ده اعظم من نسبة ه الى د فلا يبطل الا نسبة الى ط اعظم
من نسبة الى د واما قوله الاان في موضع البرهان ان مثلثا
اح ح ده ط ح ه ح ذلك في زاوية ح وقد ان يتخالفا اح ح
منها قوائم وح اصغر من قائمة فنسبة جيب مجموع اح ح الى جيب الفضل
بينهما كنسبة جيب مجموع ح ه د الى جيب الفضل بينهما وكل في
هذا الحكم ما بينه في الشكل الخامس من هذه المقالة الا انه في

صدر الشكل اشترط فيه كون وتر القائمة ليس اعظم من الربع واشترط
في الشكل الخامس ان لا يكون وتر الزاوية الباقية من المثلثات اعظم من
الربع وهما شرطان وكان على المصطلحين والشارحين ان يتبينوا ان
تساوي هذه النسبة حاصل في جميع هذه المثلثات الموجودة في هذا
الوضع ثم يتبينوا انه كيف تأدى وجود هذه النسبة بها الى شرطها المذكور
المذكورين في صدر الشكل ولم يتعرضوا لذلك الا ان الامير ابا نصر
بين ان هذه النسبة لا يوجد في جميع هذه المثلثات بل في بعضها وشرط
شرطا تمم هذا الحكم وهو ان لا يكون مجموع اح ح ا اعظم من ربع واورد
مقدمتين لبيان ذلك وتلك المقدمتان نافعتان فيما بعد من هذا الكتاب
فلذلك اوردناهما وحكينا بيانه وانه لم يحل العلم بذلك نافعا الى تحقيق
دعوى الشكل بما انتساه في بيانه وذلك في المقدمة الاولى ان كل مثلث
فيه زاوية حادة واخرى قائمة ولم يكن وتر القائمة اعظم من ربع وقد
خرج من قطب القوس التي بين الزاويتين قوسان اليها كيف اتفقتا
كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من القوس التي بين الزاويتين الى جيب ما
يقع بينهما من وتر القائمة كنسبة جيب كل واحد من الحادثتين
على وتر القائمة الى جيب وتر الواحدة فليكن المثلث ابح و الحادة



من زوايا ابه ح والقائمة ولتجب بة اعظم من دبح والقطبة د والقوسا
الخارجتان منها الى اح هما ىح زه ط نقول نسبة جيب ح ط الى جيب
كنسبة جيب زاوية ه الى جيب ة وكنسبة جيب زاوية ا الى ه وذلك لانا
اذا اخرجنا من ة على زح عمود ة ه القوسى لبيان لزوم الحكم الى كان
نسبة جيب ح ط الى جيب ه كنسبة جيب ط د الى جيب ة د ونسبة جيب ة
الى جيب ة كنسبة جيب زاوية ا الى جيب زاوية ه وهو ايضا جيب الربع
لا فرد ره
فنسبة جيب ح ط الى جيب ة المولفة من نسبتي جيب ح ط ه ة وجيب
ة د المولفة بعينها لما بين من نسبة المساواة اعني نسبة جيب زاوية
الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية الى جيب ة والاول ساقط فالمطلوب
ثابت وايضا نخرج من ة عمودا على ط وبين لزوم الحكم الثاني فهذا
البيان والثانية انا اذا اخرجنا من القطب المذكور في المثلث المذكور
قوسا الى القوس التي بين الحادة والقائمة يجب ان يكون ما يقع بين العظمى
وبين القائمة منها مساويا لعدد الحادة من الزوايا الحادثة على
القائمة وسيجي وجود مثل هذا العمود في شكل كح من هذه المقالة
ثم اخرجنا من القطبة كل واحد من جيبي هذه القوس قوسين او
كانت احديهما هي تلك القوس او لم تكن كانت المعمولة فيما بينهما من

من وقوع القائمة في الجنبة التي تلى الزاوية الحادة من المثلث الاول اعظم
من المعمولة فيما بينهما من الضلع الذي بين القائمة والحادة في الجنبة
الاخرى اصغر ولكن القوس الموصوفة في هذا المثلث دحح والمثلثان
في احد الجنبتين التي تلي زاوية ح هو ح دح دة والمثلثان التي في الجنبة
الاخرى دح زح ثم نقول ان دة اعظم من ح ط ودكا اصغر من ح م وذلك
لان نسبة جيب ح ط الى جيب ة كنسبة جيب زاوية ة اعني جيب ة ل
لمقدمة الاولى
جيب ة وة اصغر من زة وهما اقل من ربعين فجيب ة اصغر من جيب ة
وجيب ح ط اصغر من جيب ة وهما اقل من ربعين فح ط اصغر من ة
وايضا جيب ح م الى جيب ك كجيب زاوية اعني جيب ة الى جيب د ك
ة اعظم من د ك فح ح اعظم من د ك ثم ان ح م ح ا اذا كانا ربعين كان
نسبة جيب ة الى جيب ح كنسبة جيب زاوية ح القائمة الى جيب زاوية
لا فرد ره
ة ونسبة جيب ا ح الى جيب ة كنسبة جيب ح د المساوي لجيب القائمة
الى جيب د المساوي لجيب زاوية ة فيتبين ذلك بالشكل المغني ويظهر
ما ذكرنا ان الى ز ة من نسبة جيب ح الى جيب ح كنسبة جيب ا ح
الى جيب ة فلذلك يكون ح مثل ا ح ويبقى ة مثل ح ح **اقول**
لبيان ذلك وجهان خاص وعام اما الخاص فليكن ربع ... ثم مثل



مربعي جـ و جـ ه د ن ه حتى الربع وهو مربع نصف القطر ب ه مثله
كمربعي ح د و ح ه كمربع د ه فيكون مربعا ح ح ح ا اعنى مربع ا خو مثل ه ح اللذ
الربع ايضا مثل ب ه و ليكن ب ق مثل مربع ح ح و ه ح ه مثل مربع ح ا
وكانت نسبة جيب ح ه الى جيب ح ح كنسبة جيب ا ح الى جيب ه ه و نسبة
مربع جيب ح ه الى مربع جيب ح ح اعنى نسبة ب ه الى ه ق بل نسبة
ه ن ه الى ه ق فكنسبة مربع جيب ا ح الى جيب مربع ه ه اعنى نسبة ه ه
الى ه ق بل نسبة ه ق الى ه ه ونسبة ه ه الى ه ق فكنسبة ه ق
الى ه ه وبالتفصيل نسبة ه ق الى ه ه فاح فهما متساويان
فنطاب ه ه ق بل مربعا جيوب ه ا ح متساويان فجيبا ه ح
متساويانه هما اقل من ربع فقوسا ه ح ا متساويان و تمام همـا
اعنى ح ه متساويان واما العام فلو انا اذا كان مقدمان فما نقول
لاربعة مقادير متناسبة كيف كانت و يكون نسبة المقدم الاول منها
الى تاليه كنسبة المقدم الاخر الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع تالي
الاخر متساويين كان المقدمان متساويين وكذا التاليان فليكن

تالي المقدم	المقدم الاول
المقدم الاخر	الى المقدم الاول

المقدم الاول ا و تاليه ب والمقدم الاخر ح وتاليه د وكل حد منها
له اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصانه اما مع زيادة الفضل

الفضل اذا كان ايضا مع زيادة الفضل واما بعد نقصانه فانما كان
ايضا كذا واذا الفضل مجموع ا د المقدمين وهو المشترك من مجموعين
فهو متساويهما اعنى من مجموعها ا د ح ب من الاول اما زيادة فضل
ا على ح واما نقصانه ومن الثاني اما زيادة فضل ح على ا و ذلك عند
الزيادة الاولى واما نقصانه وذلك مع النقصان الاول ويكون المجموع عن
متساويين يكونا الباقيان متساويين وكانت نسبة المقدم الاول الى
الفضل الاول كنسبة المقدم الثاني الى الفضل الثاني فلتساوي
الفضلين يكون المقدمان متساويين وكذا التاليان وهذا هو المطلوب
ولنعد الى بيان ما بقى لالحاق المطالب المذكورة بالمثلثات لو تقرر
في شكل ما لا نا و سا من ا لا يكون مجموع ا ح ح ا عظم من ربع خط
ان يكون نسبة جيب مجموع ا ح ح الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع
ح ح ح ه الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ط ح ح ه الى
الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ه ح ه الى جيب الفضل بينهما
لتعلقه بالشكل المورد في الكتاب فنتمم ح ه ح الى ربعين الى ح ق
ح ب ولتكن مجموع ا ح ح ه تد بعا واحدا من تقوسين هما
ن ب ه ح اعنى ق ح ه ن ح ه ح ب ونفرض ا وتير لتعد





فضل مه على حا ونخرج ضلعيهما الى ان يلتقيا بعد تمام نصفي الفوس
على ط وليكن لم ونعاود فصل م ه ونعتقد مجموع ر ح ا ح و نوف ايضا
مجموع ه ح ط و ح ا فهو بقدر مجموع ه و ط ه وايضا م ع بقدر مجموع ب ح
و ا ح و ع كا مجموع ب ه ح و كالا بقدر مجموع ت ث و ع و نخرج اعمدة
م ه ح ع ف ع ه ف ع ها كاسا ا ك ع ا فلكون نسبة جيب مجموع ا م
ح ا الى جيب الفصل بينهما اعني لم الى ع الى الجيب ا التي هي قدر داود
كنسبة جيب مجموع ح ح ح د الى جيب الفصل بينهما وهي كنسبة ح له
المساوية لح ح ح د الجيب ح ع يكون ح ع مساوية للفصل بين
ح ح وعلى ذلك يكون ح ع بقدر الفصل بين ح ح ط وكل في نسا
الاعمدة التي بين المنصفين ويكون الفصل بين ر ح ا ح كالفصل بين
م ح ح ع وذلك لانه لو كان ر ح ا ح متساويين لكان الفصل بين
ح ا وبين ح ح ح شيئا واحدا وكان م ح ح ع متساويين وبعد
ما يزيد على ح ا ينعم ح على ح ع وكل في امثالها فقد تبين ان
الفصل في الستة التي بين ح على نظائرها التي بين ح ا و للقسي التي
بين ا على التي بين ر ح و ذلك في الاعمدة التي بين نصفي ط ها
الفصل لم ح على ح ع ولم ح في الجانب الاخر على ع م وكل في ستا ها

سا بها واذا ثبت جميع ذلك نقول فلكن نسبة م ه الى ف ح اعظم من
نسبة فضل م ح على ح ع الى فضل ح ه على ف ح يكون نسبة مجموع ر ح
ح ا الى مجموع ه ر ط ه اعظم من نسبة فضل ر ح على ح ا الى فضل ه ر على
ه ط وهذا في القسي التي بين نقطتي ح ه واما في القسي التي بين نقطتي
ه ح فيكون الامر بالعكس اعني يكون نسبة ر ح الى ح ا اعظم من نسبة فضل
ا خ على ه ح الى فضل ه ح على ت ه وذلك لان نسبة ح ع الى كالا اعظم
من نسبة فضل م ح على ح ا الى فضل كا على ا ع وهذا الذي يكون
نسبة جميع خ ح ح ثر الى جميع ا ح ح ت كنسبة فضل ما بين خ ح ح ثر
الى فضل ما بين ا ح ح ت لان جميع خ ح ح ثر اعظم من جميع ا ح ح ت
وفضل ما بين ح خ ح ثر اصغر من فضل ما بين ا ح ح ت فاما ما كره
بعد قوله وبالجملة اعني الحكم الذي يتشعب منه جميع الدعاوي التي
المذكورة في صدر الشكل وهو ان نسبة كل قوسين يكون فيما بين ح
مما هو اقرب الى ح الى قوس اخرى مما هو ابعد من ح اعظم من نسبة نظير
القوس الاولى مما يقع من ح ا الى نظير القوس الثانية من ذلك فهو
ثابت في جميع قسي الربع الذي بين ح و ح من غير استثناء ولا
احتياج الى زيادة شرط وهو يتم البرهان على تلك الدعاوي وهذا

البيان وان طال الكلام فيه فيما اوردناه لاشتماله على فوائد كثيرة
واما بيان كيفية التوصل من هذا الحكم الى ابانة الدعاوى فمما لم يتعرض
له احد منهم ولا ما وقفت عليه الى الان نو ونبين ذلك بوجه
اخر ولنخرج قسي اب ج د ه ز الى ان تلتقي عند القطب حتى يكون
فى قطاع ا م ح ه نسبة جيب اح الى جيب ح مؤلفة من نسبة جيب اب
الى جيب ب ح اعنى نسبة جيب ه الى جيب د ومن نسبة جيب د ه
الى جيب ه فيكون لذلك نسبة جيب اح الى جيب ح اعظم من نسبة
جيب ه الى جيب د وكذلك يتبين ان نسبة جيب ح الى جيب
ط اعظم من نسبة ح الى جيب ه ونسبة جيب ط الى جيب ح
اعظم من نسبة جيب ح الى جيب د ويتبين من ذلك فى بقايا ان نسبة
جيب ه الى جيب ا اصغر من نسبة جيب د الى جيب ب ونسبة
ه الى جيب ح اعظم من نسبة جيب ا الى جيب د ونسبة جيب ح
الى جيب ط اعظم من نسبة جيب د الى جيب ب وايضا تكون نسبة جيب
ط الى جيب ه اعظم من نسبة جيب ح الى جيب د وتكون نسبة
جيب ا الى جيب ط اصغر من نسبة جيب ب الى جيب د ونسبة جيب
ط الى جيب ح اصغر من نسبة جيب د الى جيب ب واذا كان هذا هكذا



هكذا فقد يعرض من جميع ما اوعيناه ان يكون نسبة جيب اح الى جيب ط ه
اعظم من نسبة جيب ح الى جيب ده وذلك ما اوردناه اولا بعد
من هذا الشكل ست قطاعات ا قطاع ا ح د ب قطاع ا ح ه
ح قطاع ا ط ه د قطاع ا ح ه ه ا ح د و ا ح
واستعمل منها الا ما دون المثلث الاولى وبين في كل واحد نسبة مؤلفة
من نسبتين واخذ بدل واحدة منها مساويتها بحكم الشكل المغنى فكان
وحذف الاخرى فانتج ان المؤلفة يكون اعظم من الماخوذة بسبب حذف
جزء منه فحصل له من ذلك ان نسبة جيب اح الى جيب ح اعظم من نسبة
جيب ه الى جيب د ونسبة جيب ح الى جيب ط اعظم من نسبة
جيب د الى جيب ه ونسبة جيب ط الى جيب ه اعظم من نسبة
جيب ه الى جيب ز هكذا على المرتبة ونتج ذلك ان نسبة جيب
اح الى جيب ه يكون اعظم كثيرا من نسبة جيب ح الى جيب د ثم
انه فرع على الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين اخرين احدهما انه
مكانه لم يكن نسبة وهو جيب قوس جيب تمام ذلك القوس الى تمام
الضلع الذى كانت تلك القوس جزء منه فحصل مما كانت نسبة اعظم
من نسبة نسبتا اصغر من نظيرتها ونقل الاركان اى جعل التالى

مقدمات المقدمة انما يرجع الى العظم ونحن لم نبات في القطاع الاول
لانه لم يكن لعقد النسبة الاولى وهو احد الشكل كلام تام واما في القطاع
الثاني فلزوم من حكمنا بان نسبة جيب جح الى جيب حط اعظم من نسبة جيب
هد الى جيب ده الحكم بان نسبة جيب طا الى جيب اح بمامى النسبة الاولى
اصغر من نسبة جيب بيا الى جيب بة بمامى النسبة الثانية واذا قلبنا
لا بكان بما ان نسبة جيب اح الى جيب اط اعظم من نسبة جيب اك الى جيب
به وعلى هذا القياس لزم من حكم القطاع الثالث ان نسبة جيب اه
الى جيب ها اعظم من نسبة جيب به الى جيب بد على النزع الثاني فانه سقط
من كل كلي نسبتين احدهما اعظم من الاخرى عند الواحد ابعد مقبت
فنسبة نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى كما كانتا اولا وقد حصل
لزمنا القطاع الاول حذف هذه من كلى النسبة العظمى وهما جيب اح
وجيب جح ومن كلي النسبة الصغرى نظيره هذه وهو جد ويحصل من
البقايا ان نسبة جيب اه الى جيب هح اعظم من نسبة جيب بد الى
جيب دة وعلى هذا القياس حصل من بقايا نسبتي القطاع الثاني
بعد حذف ما حذف في القطاع الاول ان نسبة جيب جح الى
جيب حط اعظم من نسبة جيب هد الى جيب دة فلما ثبت هذا في القطاع

القطاع الثالث لانا حذفنا المحذوفين هو دكي ... وانتج ما حصل
من الوجهين على التركيب المذكور ان نسبة جيب اح الى جيب حط اعظم من
نسبة جيب به الى جيب دة وهو المط فهذا البيان ويبقى بيان استلزام
كل قطاع نظيره المذكورين وتحقيق ذلك بان نقول اذا كانت في مثلث

ا ب ج زاوية ج حادة وزاوية ا قائمة وجه ... اعظم من ربع وخرج
من نقطتي ه ح قوسا ه ط الى ح ا على قوائم فاذا ثبت انه اذا كانت نسبة جيب
حح الى جيب حد اعظم من نسبة جيب حط الى جيب حه كانت نسبة جيب
اح الى جيب ة اعظم من نسبة جيب اط الى جيب ة ثبت الفرع الاول
واذا ثبت انه اذا كانت نسبة جيب اح الى جيب ة اعظم من نسبة جيب حح
الى جيب حه كانت نسبة جيب اط الى جيب ة اعظم من نسبة جيب طح
الى جيب ه ثبت الفرع الثاني وتقريره ان زوايا ه د ط التي
تحت ح حادة وكل ما هو اقرب من ح اصغر مما هو ابعد وثبت ان نسبة
جيوب الزوايا في المثلثات كنسب جيوب اوتارها فاذن لما كانت نسبة
جيب جح الى جيب ة اعظم من نسبة جيب ط الى جيب ة لكون جيب
زاوية ة اعظم من جيب ا وبين فيهما على نسبتهما الى القائمة وكانت
نسبة جيب اح الى جيب ة اعظم من نسبة جيب اط الى جيب ة لكونها

على نسبتها الى جيب تمام اب كما بينا ونعود في المقدمة الاولى بلازم
هذان الحكمان لاتحاد علتيهما وهو كون زاويتي ه اعظم من زاويتي د و
ابه لما كان نسبة جيب اه الى جيب به اعظم من نسبة جيب ج ح الى
جيب ح ه لكون جيب زاويتي ب اعظم من جيب زاويتي ه فانهما على نسبتها
الى اقطارهما وكان نسبة جيب اط الى جيب ه اعظم من نسبة جيب طح الى
الجيب ه لكونهما على نسبتها الى جيب تمام طه بلازم ايضا هذان
الحكمان لاتحاد علتيهما وهو كون زاويتي ب اعظم من زاويتي ه وعلى الجهة
بذلك جميع ما ذكره مانالاوس وبطريقه الى نصر الذي قال انها احسن و
ادبرنا على مقدمتي الاولى المذكورة فيما نسبة جيب اح الى جيب ح
كنسبة جيب زاوية ه الى جيب به ونسبة جيب ج ط الى جيب ه كنسبة
جيب زاوية ه الى جيب د ولنا اصغر من ه فنسبة جيب اح الى جيب
به اعظم من نسبة جيب ج ط الى جيب ه وبالابدال نسبة جيب اح الى جيب
ح ط اعظم من نسبة جيب به الى جيب ه وايضا نسبة جيب ح ط الى جيب
ط د كنسبة جيب زاوية ه الى جيب د ونسبة جيب ح ط الى جيب د كنسبة جيب
زاوية ه الى جيب د ولد اصغر من د فنسبة جيب ح ط الى جيب ه اعظم
من نسبة جيب ط الى جيب ه وبالابدال نسبة جيب ح ط الى جيب ه ط

و ط اعظم من نسبة جيب ه الى جيب ه وبالمساواة نسبة جيب اح الى جيب
ه ط اعظم من نسبة جيب ه الى جيب ه وهو المطلوب بطريق احق له بناء على
ما بينه في اخر الشكل الخامس نسبة جيب ه الى جيب ح اعني زاوية ب د ك
كنسبة جيب ه الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ه الى جيب ح ط اعني زاوية
ط كنسبة جيب ه الى جيب زاوية ه ولد اصغر من ه فنسبة جيب ب
الى جيب ح اصغر من نسبة جيب ه الى جيب ط ح وايضا نسبة جيب ه الى
جيب ح ط اعني جيب زاوية د كنسبة جيب ه الى جيب زاوية ه ونسبة
جيب ه الى جيب ط اعني جيب زاوية د كنسبة جيب ه الى جيب زاوية
ه ولد اصغر من د فنسبة جيب ه الى جيب ط ح اصغر من نسبة جيب ه
الى جيب ط فنسبة جيب ه الى جيب ح اصغر كثيرا من نسبة جيب ه الى
جيب ط ونسبة جيب ح الى جيب ه اعظم من نسبة جيب ط الى جيب
وبالابدال نسبة جيب اح الى جيب ط ه اعظم من نسبة جيب ه الى جيب
ه وهو المطلوب من امثلة هذا الشكل في الجملة ان نسبة القوس الاقرب
من الاعتدال من قسي ذلك البروج الى مطالعها في الافق المستقيم اعظم
من نسبة القوس الابعد من الاعتدال الى مطالعها ايضا في ذلك الافق
يز كل مثلث غير متساوي الساقين يكون اعظم ساقيه اعظم من

يب ب
ح ه





ووصلت من اقصى ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما قسى الى القاعدة
يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة
وقسى اخر يقوم على القاعدة على زوايا قائمة فان كانت القوسان من المثلثين
المثلثان بين القسى الاول متساويين كانت المثلثان بين القسى القائمة
غير متساويين واعظمهما التي تلي الساق الصغرى وان كانت المثلثان
بين القائمة متساويين كانت المثلثان بين القسى الاول غير متساويين
واعظمهما التي تلي الساق العظمى ويعرض ايضا سائر الاعراض المتقدمة على
شبيه ما مر فليكن المثلث ابج واب اعظم من بج وليس اعظم من ربع
فصل من بج قوس جد مثل اب ونخرج ده بج على ان يحيط مع القاعدة
بزوايا كزاويتي ا ونخرج ايضا دط هد على زوايا قائمة على القاعدة
في احدى الصورتين خارج المثلث وفي الاخرى داخله فلان جد كان اه
بج متساويين كانت طه اصغر من هد وان كانت طه هد متساويين
كانت اه اعظم من بج وعرض سائر ما مر وبالجملة يكون نسبة اه الى
اعظم من نسبة طه الى هد فان فرض مثلثا ناقص دبج متساويين
واحدة من زوايا القاعدة الظاهرة متساوية وواحدة منكر وخرج
من نقطة الراس قسى الى القواعد على قوائم يكون نسبة جيب اط الى

الجيب ط كنسبة جيب ه الى جيب ز وكنسبة جيب ح ك الى جيب ز
لما ابدال نسبة جيب اط الى جيب ه ثم الى جيب ح ك كنسبة جيب ط ما الى
ع ثم الى جيب ... اعظم من طب لان اه اعظم من جه ان كان ه ح
مساوية لـ ه ك كان فضل اط على ه اعني مجموع اه طه اعظم من فضل ه
على ج ك اعني ح ك في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية يكون
مجموع اه طه اعظم من مجموع ح ك ... في الصورتين اه اعظم من ح
واما ان كان اه مساويا لـ ح ففي الصورة الاولى ... اه طه الكسان
هما فضلا اط على ه اصغر من ح وكذا الكسان هما فضلا ه على ج ك
وفي الصورة الثانية يكون مجموع اه طه اصغر من مجموع ح ك ...
لذلك في الصورتين ط اصغر من ك وبالجملة فنسبة اه الى ح اعظم من
نسبة طه الى ك وتبين من ذلك ومما تقدم ان نسبة اه الى ح اعظم
من نسبة ه الى ك وذلك ما اردناه **اقول** من تقريب يبين ان
هذا الحكم يحيط ... بزاوية قائمة ويبقى نسبة جيب اه
الى جيب كله كنسبة جيب ط الى جيب ك ويجعل ه مساويا لـ ط و...
عمود ... الى ع في مثلث ... نسبة جيب ... الى جيب كله
جيب ط الى جيب ك ويجعل ... مساويا لـ ك ونسبة جيب ... الى جيب

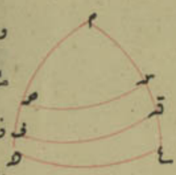


كنسبة القائمة الى جيب زاوية م ط فلان يكون ه ع مساويا لـ ط و بفضل
من م قدم ق مساوية له ه و م و ه مساوية لـ ح حتى يكون وه مساويه
لمجموع ا ه ط ه في الصورة الاولى و فـ ه مساوية لمجموع ه ح ه د و اما في
الصورة الثانية فيكون فـ ه فضل ما بين ا ه ط ه و ه و فضل ما
بين ه ح ه د ونخرج ق ه ه م ه م فيكون فـ ه مثل ه ع و ه م مثل ك
و فضل ما بين ه ح ق ه مثل ه ط و فضل ما بين ق ه ه م ه مثل ه ك
فنسبة ق ه الى فضل ما بين ه ع ق ه اعظم من نسبة ق ه الى فضل ما
بين ق ه ه م ه لما مر بيانه فنسبة مجموع ا ه ط في الصورة الاولى الى
ط ه اعظم من نسبة مجموع ه ح ه د الى ه ه وبالتفصيل نسبة ا ه الى ط ه
اعظم من نسبة ه ح الى ه ك وفي الصورة الثانية نسبة فضل ما بين
ا ه ط الى ه ط اعظم من نسبة فضل ما بين ه ح ه د الى ه ك وبالتركيب
نسبة ا ه الى ط ه اعظم من نسبة ه ح الى ه د فالابدال نسبة ا ه الى
ه ح اعظم من نسبة ط ه الى ه د وهو المطلوب ومن امثلة هذا
الشكل ان نسبة مطالع القسي في الافاق المائلة الى مطالع
القسي في خط الاعتدال منها اعظم من نسبة تعديل مطالع
الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى وذلك اذا جعلنا ا ح

من فلك البروج وا ت من معدل النهار و ح ت من الافق المائل و ح نقطة
المنقلب و نقطة ا في الصورة الاولى راس الميزان و في الصورة
الثانية راس الحمل فيها وان المطالع في الكرة المائلة وا ط المطالع
في الكرة المستقيمة و ط تعديل النهار في افق ح ت و ه مطالع
و ه تعديلها و ح ت ط مطالع ح ح و ك تعديلها فيبقى ا ه مطالع
ا ح و ه ط تعديلها و ح مطالع ما بين ه ح و ح و د تعديلها
فتبين ان نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ط ه الى ه د وكل ايضا
تبين اذا كانت زاوية ا اعظم من قائمة و زاوية ت اصغر من قائمة
من العظمى ليست اعظم من ربع وفرضنا من ه ح مساو
اوجبت فيها زاوية ح محيطان ح ات بزوايا مساوية لزاوية ا
ه ك قوائم على القاعدة فاذ تبين ما ذكرنا بعينه و يكون المجموع نسبة
ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ط ه الى ه د ومن ذلك ايضا يتبين ان نسبة
ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ح د الى ه د ومن ذلك ما ارونا اقول فان
بعد ان جعلنا ما في الشكل المتقدم مساويا لا ط وجعلنا نسبة
زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ط من الى الجيب ط فيكون هنا
نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ا ط الى جيب ط فان هنا



زط اعظم من اط فيكون هاهنا ثم ه مثل طه وهع مثل اط وم ق مثل ثع
وق ع مثل ه دم ص مثل ه وصه ثه مثل ح ل وه ق مثل طه وق ح
مثل ه د وفضل ما بين هع ف ه هو فضل ما بين اه طه وفضل ما بين
ق ه ق ص ثه هو ما بين ق ح ه د ونبين كما بينا هنالك ان نسبة طه



الى ه د اعظم من نسبة فضل ما بين اه طه الى فضل ما بين ق ح ه د وكان
فضلتي اح طه ه د زاويتي طه ه ه د ثه متساويتان فزاوية اح اه الحادثتين
فزاوية ه اصغر من زاوية ه فيكون ق ع ق ح اصغر من قاعدة اط اه
اصغر من طه وق ح اصغر من ه د ونسبة فضل طه على اه الى فضل ق د
على ق ح اصغر من نسبة طه الى ه د فنسبة اه الباقي الى ق ح الباقي
اعظم من نسبة طه الى ه د كما ضرنا لتبيان العلي التي في النصف المجلي
من المنقلب الى المنقلب نسبة مطالعها في الافاق المائلة الى مطالعها
الافق المستقيم اذا كانت الى المنقلب اعظم من نسبة مطالعها في الافق
المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت تلي الاعتدال
يط كل مثلث غير متساوي الساقين تحيل اعظم ساقيه اعظم من ربع
واخرج من راسه قوس الى القاعدة في داخل المثلث تنسب اصغر
ساقيه الاصغر وفضلته من اصغر ساقيه قوسان واخرج من اطرافهما

حتى الى القاعدة تحيط معها بزوايا متساوية لزوايا المثلث التي تلي
الساق الاعظم وحتى حواليها تحيط معها بزوايا متساوية للزوايا التي
حدثت من القوس المحيط اولا وعلى وضعها كانت يحيى ضبط ما تعلم وتكون



بالجملة نسبة القسي الواقعة بين القسي المحيط الاولى اعظم من نسبة القسي
الواقعة بين القسي المحيط الاخرى اذا احيط اعدهما في جميعها القسي
التي تلي الساق الاعظم فليكن المثلث ابح وليكن اح اعظم من بح وليس
باعظم من ربع ولنخرج من ب قوس بد الى القاعدة وهي تحيب باصغر من
بح ونفصل من بح قوس بهه ود ولنخرج من ا ط انهما قوسا بح دط
يحيطان معها بزوايا كزوايا ح وقوسا ه د يحيطان معها بزوايا كزوايا
ح د ت فنقول ان نسبة اح الى ط اعظم من نسبة د ي الى ه د وليكن اولا
زاويتي ت قائمتين فيكون نسبة جيب اح الى جيب ح كنسبة جيب ت الى
جيب ه ونسبة جيب ح ت الى جيب ط كنسبة جيب ت الى جيب د فيعو
من ذلك ما ذكرناه ويكون نسبة اح الى ح ط اعظم من نسبة د ت الى
ه د وذلك ما اردناه اقول انما فرض اح في هذا الشكل لانه
يجب ان ليس اعظم من ربع لئلا يكون اح هنا ولم يجب ان اعظم
من ربع ولم يسم السابق ما ذكرنا بعد ثم على ان يكون ه م ف م ح م مثل

انح ر ط ت كل واحد من النظيرة ويخرج اعمدة ح ع ف فقوس ع مثل ع
ته ل كل لنظيره والشكل كما قالوا الشكل السابع عشر فنسبة ط
كما بينته في اصلحه في البيان نسبة مطالع الهنى التي تلي المنقلب
الى مطالع الهنى التي تلي نقطة الاعتدال الافق المستقيم اعظم من نسبة
تعديل المطالع الهنى الاولى الى تعديل المطالع الهنى الاخرى ه
ثم لتكن زاوية ت ا ح ب قائمة ويخرج من ح ه د اعمدة ح م ه د



فلان م ه د نسبة ت اصغر من ح ت فيكون ه م نسبة ت اصغر من م ت ه ونسبة كا
ر ان نسبة جيب ا م الى جيب م ت كنسبة جيب ح ك الى جيب م ت ه كنسبة
جيب ط ت الى جيب م ت ه فيكون نسبة جيب ا م الى جيب م ت كنسبة جيب
ه د الى جيب ه ت كنسبة جيب ل ت الى جيب م ت ه فيكون قوس ا م اعظم
من قوس م ت ه قوس ه م ت اصغر من قوس م ت ه وكل واحد من ا م



اه ت اعظم من ه ع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين ا ت ت ع الى
فضل ما بين ح ت ط اعظم من نسبة فضل ما بين م ت ع الى فضل
ما بين ه ت ل وكذلك ايضا يتبين ان نسبة ا ه الى ه ت اعظم من نسبة ح ه
الى ه ت وانها اعظم من نسبة ط ك الى ك ت فيتبين ان نسبة ا ح الى ح ط
اعظم من نسبة م ه الى ه ل وذلك ما اردناه **اقول** لما ثبت ان الجيوب



الجيوب المذكورة كانت نسبة جيوب ا م ح ه ط ت الى جيوب م ه ف ه
كل الى نظيره متساوية لمساواة كل نظيرين منها لجيوب م ت ه ت ه
كل اثنين لنظيرتها فيحصل هنا نسبة زاوية م الى الجيب كل نسبة م
الى م ويكون م ه مثل ا م و م ف مثل ح ه و م ح مثل ط ت وح ع مثل
ه م و ف ع مثل ه د و ح ع مثل ل ت وما بين في الشكل الرابع عشر من هذه
المقالة يكون نسبة فضل ما بين ا م ح ه وهو فضل ما بين ا ح م ه الى
فضل ما بين ح ه ط ت وهو فضل ما بين ح ط ه ت اعظم من نسبة فضل
ما بين ه م د ه وهو فضل ما بين ا ح م ه الى الفضل ما بين ح ه ط ت
وهو فضل ما بين ح ط ه ت اعظم من نسبة فضل ما بين ه م د ه وهو
فضل ما بين ه م ه الى الفضل ما بين ه د ل ت وهو فضل ما بين ح ل
م ه فيكون لذلك نسبة ا ح وهو مجموع الفضل مع م ه الى ح ط وهو
مجموع الفضل مع ه ت اعظم من نسبة ه وهو مجموع الفضل الذي هو
اول نسبة الى الباقي مع م ه الى ه د وهو مجموع الفضل الذي مع ه ت
قوله وكذلك ايضا تبين ان نسبة ا ه الى ه ت اعظم من نسبة ح ه الى ه ت
انها اعظم من نسبة ط ك الى ك ت **اقول** بيانه بالجملة هل فيه ان
تساوت صلوا بالتركيب ثم بالابدال ثم التفصيل ثم الابدال فنسبة ا ح

الح ط كنسبة دة الى هد وان كانت اصغر صارت نسبة ح الى ح ط

اصغر من نسبة دة الى هد **كا** فان كانت زاوية ا اصغر من قائمة وقطعنا

ما اعظم من قائمة واحد لنسبة اعظم من ربع واخرجنا دة وفصلنا

هو مساوية ده وأخرجنا ح رط واحدثنا منها قاعدتين زاوية

كزاوية ب وعند ه رله واحدثنا زاويتين كزاوية ه فيكون نسبة

دة الى هد اعظم من نسبة ح الى ح ط ونخرج اعمدة حم ه ة د كما

تقدم فيكون نسبة جيب ام الى جيب م كنسبة جيب اه الى جيب ح و

كنسبة جيب ا ه الى جيب ه ط ونسبة جيب ام الى جيب م ه ونسبة جيب ا م

الى جيب ده ونسبة جيب ا ه الى جيب ه ط فيكون لذلك نسبة فضل

ما بين جيبي ا ه الى فضل ما بين جيبي ده ا ا اعظم من نسبة فضل ما

بين جيبي ا ح الى فضل ما بين جيبي ا ط وذلك ما اردناه وكذلك

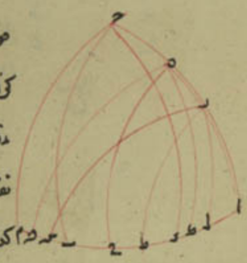
يتبين ان نسبة ا د الى ب ه اعظم من نسبة ا ه الى ه ب وان نسبة ا ح الى

اعظم من نسبة ا د الى د ب مثل هذه الصورة **اقول** كذلك هاهنا

م د مثل م ه وم ف مثل ح ه وم ح مثل ب ز ود ع مثل م ب دوم

مثل ح ح وم ح مثل ب ط ثم لنعد كما دبر فيه قال ابو نصر ومن

امثلة هذه المسائل في الهيئة التي في المصنف المحكى من المقالب





المنقلب الى المنقلب نسبة مطالع ما هو اقرب الى المنقلب الى مطالع ما

هو ابعد كلما كان ميل الافق اكثر يكون اعظم في جهة الشمال وبعكس ذلك

في النصف الآخر وهذا الموضع مما استدركه ما لاناوس على بطلميوس

ذكره كل من اهل الصناعة ذكر انه بطلميوس من غير تحصيل معناه اعني قالوا

انه اصلح بعض ما ذهب اليه بطلميوس وسيوس مذهبا غير قويم ولم

يقفوا على المعنى بالتعيين ما هو كمن يقف على شي من كتاب فيقلد مصنفه

من غير فهم واستقصاء وانما يعرض ما لاناوس في الشكلين المتقدمين

ان لا يكون حد اصغر من ح ب لان زاوية ا ح اذا كانت حادة فقد

يكون مع ذلك زاوية ا د ح زاوية حادة وذلك اذا لم يعرض خط ب ح

اصغر من ح فلا يستقيم امر النسبة المذكورة وههنا فاذا كانت زاوية

ا ح حادة وكل زاوية ا د ح كان الامر واحدا **الكب** اذا كانت في كرة

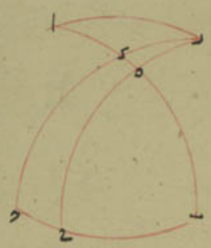
عظيمتان احديهما مائلة على الاخرى وتعلمت على احديهما نقطتان غير

متقابلتين واخرجت عليهما عظيمتان تمران بهما وتقومان على الاخرى على

زوايا قائمة فان نسبة جيب ما بين موقعيهما من التي تقاطعهما الى جيب

ما بين النقطتين كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة

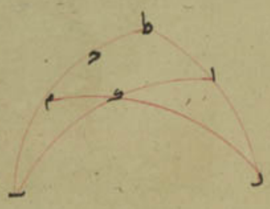
التي تماس احدى العظيمتين الاوليين وتوازي الاخرى الى السطح



يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بالقطبين وتوازيان العظيمة الاخرى
فليكن القطبان ا ب ح وليتقاطعا على نقطة ه ولتعمل على ا
نقطتا د ه وليمر بهما دائرتا ح ح القائمتان على ب ح على زوايا قائمة فلنقل
ان نسبة جيب ح ح الى جيب ده كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة
وقطر موازية له تماس اياها الى السطح الذي يحيط به موازيتان لها
تمران بنقطتي د ه فلنخرج حده ح الى ان يلتقيا على قطب ب ح عند
ويخرج منها د ا قائمة على ب فنقع على السطح المماس لنقط التي يماس عليهما
ا د موازيته ب ح المماسة لها ولنكن هي نقطة ا فلان في مثلثي اده ح ب
زاويتا ح قائمتان وزاويتي ه متساويتان يكون نسبة جيب ا ا الى جيب
ده كنسبة جيب ح ب الى جيب د وفي قطاع ده ح نسبة جيب ح ح الى
جيب ه مؤلفة من نسبة جيب ح د الى جيب ه ومن نسبة جيب ح ب
الى جيب ا اعني جيب ا د الى جيب ه بالمساواة لنسبة سطح جيب ح د
في جيب ا د الى سطح جيب ه في جيب ه وجيب ح د نصف قطر الكرة
جيب ا د كنصف قطر موازيته التي تماس ا ب وجيب ده نصف قطري
دائرتين تتوازيان ب ح وتمران بد ه والاقطار التي المراد منها امر
ونسبة الاضعاف كنسبة الانصاف فان نسبة جيب ح ح الى جيب

ده كنسبة سطح قطر الكرة في قطر دائرة تماس ا ب وتوازي ب ح الى
سطح احد قطري دائرتين تمران بنقطتي د ه وتوازيان ب ح في الاخرى
وذلك ما اردناه قال مالاناوس قد تبين هذا الحكم في هذا الشكل
على غير الوجه الذي ذهب اليه ثاوذوسيوس في المقالة الثالثة في
الشكل الحادي عشر منها من كتابه في الاكر انه يتبين ان نسبة ح
الى ده اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لا ب واستعمل
الموسيوس هذا الحكم في كتابه في الصناعة الكلية الذي يقول له الكتاب
الجامع والذي تبين من بعد هذا نافع جدا فيما استعمل الموسيوس
وهو ان يتبين نسبة ح ح الى ده هي اعظم من اي نسبة واصغر من اي
نسبة قال ابو نصر يعني ثاوذوسيوس في الاكر في الشكل الحادي عشر
من المقالة الثالثة ان نسبة قوس ح ح الى قوس ده اصغر من نسبة
قطر الكرة الى قطر الموازية فلا يحتاج الى اعادته فالذي بين مالاناوس
هو ان نسبة جيب ح ح الى جيب ده اصغر من تلك النسبة وقد يكون
نسبة اعظم من نسبة جيب ح ح الى جيب ده واقل من نسبة قوس ح ح
الى قوس ده ونسبة ابعد مثلها فيما تبين ان نسبة قطر الكرة الى
قطر تلك الدائرة اعظم من نسبة الجيبين لا يلزم انها اعظم من نسبة

القوسين اه مثلا فنعمل قوس ت ح ونخرج را الى ط فيكون ت
قطبا لها ولنخرج دق م على ان يكون جيب ق وسطا في النسبة بين
جيبي ط ر او فيكون قطر الدائرة التي توازي دائرة ط د عرية مناسبا
لقطر الكرة ومناسبا لقطر الدائرة التي تماس دائرة ت فيما بينهما
فنقول الفضل بين قوسي ه م ق معلوم وذلك لان في قطاع ر ط
ق ه نسبة جيب ط ا الى جيب ا ه مؤلفة من نسبة جيب م ر الى جيب م ق
ومن نسبة جيب ق ط الى جيب ط ا وقوسا ت ط متساويتان فلذلك يكون
نسبة جيب ط ا الى جيب ا ه كنسبة جيب ر ا الى جيب ق ه اعني كنسبة جيب
ر ق الى جيب ا ولانه مثلث ه د ا ه ق م زاويتي ه م متساويتان
زاويتا م قائمتان يكون نسبة جيب ق ه الى جيب ا كنسبة جيب ق ع
الى جيب م ولان ط د معان ... متساويان وق ا مساو لـ م ر ولان
نسبة مربع جيب را الى مربع جيب ق ه كنسبة جيب ر ا اعني نصف قطر
الكرة الى جيب ا اعني نصف قطر الدائرة المماسة لـ ا ب والقطران
معلومان يكون مربع جيب ق ه اجيب ق ه معلوما ولان نسبة جيب ط د
الى جيب ا كنسبة مربع جيب را الى جيب مربع ق ه اعني كنسبة مربع
جيب ط الى مربع جيب ا كان بالتركيب والقلب نسبة مجموع ط د ر



ا الى فضل جيب ط د على جيب ا كنسبة مجموع مربعي جيبي م ط ق ا اعني مربع
نصف قطر الكرة الى فضل مربع جيب م ط على مربع جيب ق ا ولكون جيب
ط د نصف قطر الكرة و ا نصف قطر الدائرة المماسة لـ ا ب مربع نصف
قطر الكرة معلوم يكون فضل مربع جيب م ط على مربع جيب ق ا معلوما
وكان مربعاهما معلومين فهما معلومان وفضل احدهما على الآخر معلوم
وهو فضل ه م على م ق **اقول** اما بيان كيفية اخراج ق ه على
الوجه المذكور فهو ان يجعل فيما بين نصف قطر الكرة وجيب ا خط مستقيم
مناسبا لهما ويفصل من القطر المار بنقطة ق من طرفه بعده ويخرج
من الطرف الآخر عمودا على ذلك القطر في سطح دائرة ثم نقع على نقطة
ق منهما معروف وهذا اما ومن قبل بيانه فاخر شكل من هذه المقالة
ولنسم هذه القوس بالمتوسطة وسيجيء فيما بعد طرفا مما يتعلق بها
القوس مما حولنا من بيان القسي اذ م واما بيان انه لما كانت نسبة جيب م ط
الى جيب ق ا كنسبة جيب ق ه الى جيب م و ر ط د معان كانت م ط
ر ه متساويين وكل ه ا ق م وقد ذكرناه في اخر الشكل الخامس
من هذه المقالة واما بيان انه اذا كان فضل مربع جيب م ط على مربع
جيب ق ا معلوما ومربعاهما معلومين فهما معلومان والفضل بينهما



معلوم فكذا لكن انه مساو بالمط واحد لقه ا وحه مربع اه ودة
مربعات ده فتم الشكل فلو ما اذا اسقطنا من مربعي حه رة علم زح
وهو الفضل بينهما بقي ضعف مربع حه مربع حة معلوم واح ا معلوم
ونعود الى المتن ونحيل الشكل فنقول فضل ىك على يم اعظم من فضل
كل قوسين توحدان على مثالهما ونفرض ة عن جنبتي ح ونخرج رة ح
رة ح فنسبة جيب ح الى جيب ط كنسبة سطح جيب ط ر في جيب ا ع
مربع جيب ىك الى سطح جيب ىك في جيب ه ولكون اره نما على ا د
اصغر من ربع يكون را اصغر من ىك ورة من قدر ره من ره فربع
جيب ره اعظم من سطح جيب ىك في جيب ه ولذلك يكون جيب حم اعظم
من جيب ة وحم اعظم من ة وعلى مثل ذلك بيّن ان حم اصغر من ة واذا
زيد على اعظم المقدارين اصغر الاخرين وعلى اصغرهما اعظم الاخرين
او نقص من اعظم المقدارين اعظم الاخرين ومن اصغرهما اصغر الاخرين
بشرط ان لا يصير الحاصل من الاعظم اصغر من الحاصل من الاصغر كان الفضل
بين المقدارين اعظم من الفضل بين الحاصلين فلذلك يكون فضل ىح
على يم اعظم من فضل ىح على ىح ومن فضل ىة على ىح فاذن فضل
ىة على ىم اللذين فضلهما قوس ىم اعظم من الفضل بين كل قوسين

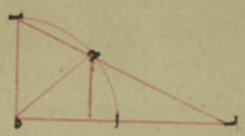


قوسين فضلهما المحاذي عن جنبتي نقطة ق ويظهر فائدة هذا
الشكل في احوال التفاضل بين قسي السواء وقسي المطالع في الافق المستقيم
والتفاضل بين ميول السواء وعروض ... الفلك وغير ذلك **الله**
ونعيد قوسي ىة مع قوسي ره رح على ان ره ليس باعظم من
ربع ولنخرج رح اولا اعظم من ره فنقول فنسبة رح الى ره افضل من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة ه موازية للدائرة رت وذلك لان
قطاع ره فنسبة جيب رح الى جيب ره مؤلفة من نسبة جيب رح
الى جيب ره ومن نسبة جيب ا الى جيب ره وح ما اصغر من ره فنسبة
جيب رح الى جيب ره كنسبة جيب را الى جيب اعظم من جيب ره ونسبة
جيب را الى جيب اعظم من جيب ره اصغر من نسبة جيب را الى جيب ره
فنسبة جيب رح الى جيب ره اصغر من نسبة جيب را الى جيب ره
التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة تمر بنقطة ه موازية لدائرة رح
ويكون لذلك نسبة رح الى ره اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة
المارة بنقطة ه وذلك لان رح ربع وان رح اصغر من ربع
اقول كما لو كان في النسب المؤلفة من نسبتين احدى النسبتين
نسبة المساواة بان يكون مقدمها مساويا لتاليها كانت المؤلفة



الكرة
ما

للنسبة الاخرى كلما اذا كان مقدم احدى النسبتين اعظم من تاليها كانت
المؤلفة اعظم من النسبة الاخرى منهما او كان مقدمها اصغر من تاليها
كانت المؤلفة اصغر من النسبة الاخرى ولهذا لما كانت ح ر اصغر من ر
صارت نسبة جيب ح ح الى جيب ه المؤلفة اصغر من نسبة ر الى ح ه
هي احدى النسبتين اللتين كانت الثانية نفسهما وايضا اما قال في اخر
كلامه وذلك ان ر ح ربع وان ح ح اصغر من ربع لان ر ح لو كان
اعظم من ربع وجيبه اصغر من جيب ر ه كان ح ح اصغر من ربع اوكم لكن
لم يجب كون ح ح اصغر من ر ه ونعود الى المتن قال وايضا نسبة جيب
ح ح الى جيب ر ه كنسبة سطح قطر الكرة في قطر دائرة المماسة للدائرتين
المتوازيتين لدائرة ر ه الى سطح قطري الدائرتين المارتين بنقطتي ر ه
المتوازيتين لدائرة ر ه لما ر نقول ان نسبة ح ح الى ر ه اعظم من نسبة جيب
ح ح الى جيب ر ه لكون ح ح اعظم من ر ه فاذن نسبة ح ح الى ر ه اعظم
من النسبة المذكورة وقد تبين اذن ان نسبة ح ح الى ر ه اذا كانت ح ح
اعظم من ر ه يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة اذا كانت النسبة
نسبة الاعظم الى الاصغر **اقول** قد بان ان نسبة قوس ح ح الى قوس
ر ه اعظم من نسبة جيبيهما اذا كان قوس ح ح اعظم من قوس ر ه لكن



لكن قوسا ا ب ا ح الاعظم والاصغر ولنجعل ه مركز الدائرة ونصل ه ا ه ب
ه ح ثم نخرجها الى ان تلقى ا على د فنسبة قوس ب ح الى قوس ح ا اعني
قطاع ب ه ح الى قطاع ح ه ا اعظم من نسبة مثلث ب ه ح الى مثلث ح ه د
اعني خط ب ح الى خط ح د وبالتركيب نسبة قوس ب ا الى قوس ا ح اعظم
من نسبة ب د الى د ح اعني جيب قوس ب ا الى جيب قوس ا ح فاذن نسبة قوس
ب ا العظمى الى قوس ح ا الصغرى اعظم من نسبة جيبيهما و **اقول** ايضا
الحاصل من هذه الدعاوى ان نسبة جيب ح ح الى جيب ر ه كنسبة سطح
قطر الكرة في سطح دائرة المتوازية المماسة الى سطح قطريها المتوازيتين
المارتين بنقطتي ر ه وهذه ما ابتنه منالاوس ولان نسبة ح ح الى ر ه
اعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة على ما اثبته
منالاوس [illegible] اعظم من نسبة جيبيهما اذ شرط ان يكون ح ح
اعظم من ر ه التي هي نسبة احد السطحين الى الاخر وهذا هو المراد من
قوله فقد تبين اذن ان نسبة ح ح الى ر ه اذا كانت ح ح اعظم من ر ه
يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة قال الامير ابو نصر يجب
من كون نسبة جيب ح ح الى جيب ر ه اعظم من نسبة جيب ح ح الى جيب ر ه
كما تبين في الشكل وحده فقط كون نسبة قوس ح ح الى قوس ر ه اصغر

من نسبة جيب د الى جيب ية قوله ويكون لذلك نسبة ح ح الى ية اقل
من نسبة قطر الكرة الى قطر مثلا الدائرة دال على الاحتياج الى زيادة
ثاوذوسيوس من كلامه لم يبين الا كون نسبة جيب ح الى جيب ية
اقل من تلك النسبة وذلك لا يدل على بيته ثاوذوسيوس كما مر بيانه و
ثاوذوسيوس انما بين ان نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المذكورة
اعظم من نسبة قوس ح تا الى قوس ية على تقدير كون ية نصف ربعين
وههنا احتج الى بيان ذلك على تقدير كونها اصغر من ربعين فلنبين
ذلك بعد من شكل نا ونفرض دوائر ابجد ادح ح زط بافلتكن
ية اح ح ط وليكن كل واحد من بح دا اقل من ربع حتى يكون دائرة
ح زط مائلة على دائرة ابجد ونخرج قوس [illegible] ونخرج ح [illegible]
موازيا لقطر اح ونخرج من ق عمود ق ه الى خط ح ة ط في سطح دائرة
ح زط المائلة الى جهة ح اط ونخرج من ق عمود ق ع على سطح ابجد
ونصل ق ع فيكون زاوية ق ع ع حادة لميل دائرة ح زط ويكون زاوية
ع ق ه قائمة كما سبق ونخرج في سطح ابجد [illegible] موازيين
لا ح فهما قطرا موازيتين لدائرة اح وموازية [illegible] بقطر [illegible]
دائرة [illegible] ونصل [illegible] ونصل [illegible] فيكون [illegible] الخارج

وحرف المقدم ههنا تقاطع دائرة [illegible] الشهر [illegible]

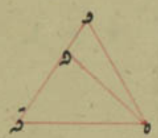


وقوس [illegible] ولان المفروض في هذا الشكل هو ان ح اعظم من [illegible] فيكون
زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] فلكون زاويتي [illegible] قائمة
وزاوية [illegible] اعظم من [illegible] اطول من [illegible] فيكون
اطول من [illegible] ونفصل [illegible] مثل [illegible] ونصل [illegible] فلان [illegible] مثلثي
[illegible] زاويتي [illegible] قائمتان وضلعا [illegible] متساويان
يكون زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم
من نسبة زاوية [illegible] الى الزاوية [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم كثيرا

من نسبة زاوية ط ف ع الى زاوية ط ه د لان زاوية ع ف ه قائمة يكون
زاوية ثم ه ف ع منفرجة ويكون ثم ه ف اصغر من ف ع ونسبة ه ف الى ف ثم
كنسبة ع الى ح ك التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية المماسة لدائرة
ط د ح فاذن نسبة ح الى ح ك اعظم من نسبة ه ف الى ف ع التي هي اعظم

من نسبة زاوية ف ه ط التي هي اعظم من زاوية ف ع ع الى زاوية د ه ف
فنسبة ح الى ح ك اعظم كثيرا من نسبة زاوية د ف ع الى زاوية د ه ف
اعني نسبة قوس ط ا الى قوس ط ح وهو المطلوب وانما قلنا ان يكون ه ع
عمودا على سطح ا ب ح ه وكون ه ف عمودا على خط ه ح يوجب كون زاوية

زاوية ع ه ف قائمة لانا اذا اخرجنا عظيمة على ف ع كيف اتفق ووصلنا
ه ث ن ق ن ع كان مربع ه ث المساوي لمربعي ه ع ع ث كمربعي ن ف
ف ه ومربع ف ه كمربعي ف ع ع ه فمربعا ه ع ع ث كمربعات ه ع ع ف
ف ث الثلثة واذا اسقطنا مربع ه ع المشترك بقي مربع ع ث كمربعي ع ف
ف ث فزاوية ع ف ث بل زاوية ه ف ه قائمة وانما قلنا ان تكون زاوية
ه ع ف ه ف قائمة يوجب كون زاوية ه ف ع اعظم من زاوية ه ه ف و ه ح
الطول من ه ف يوجب كون ف ه الطول من ف ع لانا اذا عملنا على ه ف
زاوية ه ف ك كزاوية ع ف ه واخرجنا ه ك الى ق صار مثلثا ف ع ه
ه ف ق متشابهين ونسبة ه ف الذي هو الطول من ف ق الذي هو الطول

من ه ف الى ف ك كنسبة ه ف الى ف ع فه ف الطول كثيرا من ف ع وانما قلنا

انه متى كان ثم ف ع في الذي زاويته ثم ه ف ع منفرجة يكون ثم ه ف
اصغر من ف ع لانا العمود الخارج من ف الى ف ع يقع فيما بين نقطتي ع
ويكون ثم ف مساويا لما بين ف وتلك النقطة فيكون اصغر مما بين ع
واذا تقرر هذا تقرر ان نسبة ح الى ح ك التي هي نسبة قطر الكرة
المعطاة الى الموازية لدائرة ه ح المماسة لدائرة ع في الشكل المتقدم
بل نسبة جيب ه ح الى جيب ه ا اعظم من نسبة قوس ه ا الى قوس ه ح

هذا الشكل بل من نسبة قوس ح ه الى قوس ه د في الشكل المتقدم
لو ولتكن قوس ح ح اصغر من قوس ه د فيكون حينئذ السطح الذي
يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسة لها اصغر من السطح الذي يحيط
به قطرا الدائرتين اللتين تمران بنقطتي ه د وتوازيان بعد الكرة مماً على نسبة
جيب ح م الى جيب ه د ونقول ان نسبة ح م الى ه د يكون اعظم من نسبة قطر
الدائرة المماسة لها الى قطر الدائرة المارة بنقطة د واصغر من نسبة سطح
قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لها الى سطح قطري الدائرتين المارتين
بنقطتي ه د فلنخرج من د قوسي د ه م د ك اوانها تكون به كل واحد من
سطح جيب د ه في جيب ه ك وسطح جيب د ى في جيب ه ب مساويا للسطح الذي



يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسة لها الموازية لها فيقع نقطة
ك فيما بين نقطتي ه د ومن اجل ان تساوي السطوح المذكورة يكون نسبة ح
م ى جيب ه د وجيب د ى في جيب ه ب وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة
لها يكون قوس ح د مساوية لقوس ه ك ومن اجل ما عليه هذه الصورة
تبين كما تبين في الخطوط المستقيمة ان قوس ل ه مساوية لقوس
ح م ه ح ولكنها اعظم من ه ح فقوس ه د اذن مساوية لقوس ح م
ويكون لذلك قوس ه د مساوية لقوس ه م و ه ح كلما لهذا كالها في

كلها دم د له ولانا قد بينا فيما مر ان نسبة م ه الى ه د اصغر من قطر
الكرة الى جيب ه د وهذه النسبة كنسبة جيب ه د الى قطر الدائرة المماسة
للدائرة الموازية لها ولذلك يكون نسبة ه ه الى ح اصغر من النسبة
المذكورة اعني من نسبة جيب ه د الى قطر الدائرة المماسة لها فاذن نسبة
ح م الى ه د اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسة لها الى قطر الدائرة المارة
بنقطة د وايضا فان قوس ح ح اصغر من قوس ه د يكون نسبة قوس ح ح
الى قوس ه د اصغر من نسبة جيب قوس ح ح الى جيب قوس ه د فهي اذن اصغر
من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة للدائرة الى سطح قطري
الدائرتين المارتين بنقطتي ه د احدهما في الآخر فقد تبين ان هذا
ان نسبة ح م الى ه د من اي نسبة هي اعظم ومن اي نسبة هي اصغر في
نسبة يكون لها اليها من نسبة الاصغر الى الاعظم وقد تبين مما قلنا انه
اذا كانت نقطة طرف ضلع الدائرة هي نقطة ه كانت نسبة ح م الى ه د
اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ه د وتوازي ح
واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة د الموازية
لها وانه اذا كانت نقطة طرف ضلع الدائرة فيما بين نقطتي ه د مثل نقطة
ك فان قوسي ه ك ل د اذا كانتا متساويتين كانت نسبة ح م الى ه د اصغر

من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لها واعظم من نسبة قطر الكرة
الى قطر الدائرة المارة بابعد نقطتين منه من نقطة د الموازية لها وذلك
ما اردناه **اقول** لما كان ضلع المربع الذي يساوي سطح قطر
الكرة في سطح قطر الدائرة المماسة لها مساويا لقوس واحد من القسي
المحيطة اعني القوس المتوسطة وجب ان يكون كل قوسين سطح جب
احديهما في الاخرى مساو لذلك السطح واقعتين من جنبي تلك القوس وجب
مثلها اننا القوسين بان نصف سطح جب ط في جب د الى خط الحول
من جب أ واصغر من جب د بحيث عرض الحول منه فيكون الاقصر حب
قوس يقع فيما بين ه أ مثلا له والاطول جب قوس يقع فيما بين د ح
مثلا له ومع كون ح اصغر من د يحتمل ان يكون المقطر المتوسطة
خارجة عما بين د ه بل يكون ابين نقطة أ او خارجة في جهة ه ويحتمل
ان يكون فيما بين د ه لكن الى د اقرب منها الى ه وعلى التقدير الاول
لا يقع قوس د ه التي هي ضعف تلك فيما بين د ه بل يقع خارجا في جهة
ه وعلى التقدير الثاني يقع فاذن قوله فيقع نقطة د فيما بين نقطتي
د ه على الاطلاق غير صحيح وايضا من كون قسي د ه في هذه الاربعة على
الصغر المذكور لا يجب وقوع المقطر المتوسط فيما بين ه الا اذا

اذا كانت نقطة الربع معينة وكانت القسي الاربعة لا تتعين الا بعد ذلك
الربع وبيان ذلك ان الربعين اذا تمما الى نصف الدور حتى صار ح ح
نصفه انتين متساويين حصل في كل ربع نقطة متوسطة وانقسم
كل نصف اربعة اقسام قسمان منها يليان نقطتي التقاطع وقسمان
يتوسطهما نقطة الربع واذا اخرج من القطب سهم في الى جهة احد
مثلا الى القسم الذي بين التقاطع وبين النقطة المتوسطة الاولى التي في
الربع الاول التي تلي د وقعت اربعة احدى منه غير فيما بين النقطة المتوسطة
الاولى ونقطة الربع وفي هذا الربع تكون الاربعة الاولى فيها هذه الاربعة
بالصغر المذكور والنقطة المتوسطة الاولى تتوسط بين الاربعتين على
السواء ويقع اربعة اخرى ايضا في القسم الثالث الذي يلي نقطة الربع
من الجانب الاخر ويكون هذه الاربعة ايضا نظائر الاربعة الاولى
متساوية الجيوب مع الاربعة الثانية المتوالية مع النظير بحيث كل نظير
كضعف دائرة ولا يكون النقطة المتوسطة الاولى بينها بين الاربعتين
على السواء بل يكون الى الاربعة الاولى اقرب ويقع اربعة اخرى
في القسم الباقي الذي يلي التقاطع الثاني ويكون هذه قريبة
الاربعتين المتوسطتين كما في الاربعة الاولى ولا يمكن ان يقع القسي

الا بعد المأخوذة التي هي قسي ره زك دا وده جميعا في القسم الاول
كان في الرابع كلا بل منها في احدهما اما اذا كانت الجميع في الاقسام الثلثة
ما خلا القسم الاول وكانت النقطة المتوسطة المعتبرة هي الاولى كانت
الابعد خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهتها وان كانت الثلثة
منها خارجة وواحد من الابعد الاول كانت المتوسطة فيما بين نقطتي
ه ا وان كانت اثنتان من القسم الاول واثنتان من القسم الثاني
الثالث كانت بين نقطتي ا ه ولا يمكن ان يكون بين ه د لان قوسي
ا د ه ز لا يكونان بتلك الصفة واذا تقرر ذلك فيجب ان يكون نقطتا
الموسط والربع متعينين والقسي الابعد في ربع واحد اثنتان في
القسم الاخر حتى يصح ما ذهب اليه والا فاوفي في هذا الموضع قوله من
اجل تساوي السطوح المذكورة سطح جيب ا د في جيب ب ه وسطح جيب
ا ز في جيب د ه وسطح قطر الكرة في خط الدائرة المماسة لد كون
قوس ح د مساويا لقوس د ك **اقول** هذا مبني على وقوع النقطة
المتوسطة فيما بين ا ه وتساوي كل قوسين يقعان من جنبتي النقطتين
المتوسطتين على التبادل وذلك لم يتبين فيما مضى الا في القوسين اللتين
مجموعهما ربع وفي غيرهما يثبت التناسب في الجيوب وذلك لا يقتضي التساوي



التساوي لا في القسي ولا في الجيوب لا جيبا فاخي واما الشكل الذي
نحن فيه بعد ان نتمم ربعي ... ونخرج ... وليكن القوس المتوسطة
... فنبين انه اذا كان سطح جيب ... في جيب ... مثل سطح جيب ...
وكانت نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب ... الى جيب ... وذلك
لانهما على نسبة جيب القائمة الى جيب ... ونقول لا يكون قوس
اخرى نسبتها ... نصفها قوس يخرج من نقطة ... الى ربعي ...
مثل قوسي ... يكون نسبة جيبيهما هذه النسبة وذلك لانه ان
امكن فلتكن تساوي ... قوسي ... وقوسي ... واذا لم
يمكن قوسا اخر ... على هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة
عند تساوي قوسي ... فيجب ان يكون قوسا ... متساويين
على تقدير كون جيب ... وسطا في النسبة بين جيبي ... وهذا البيان
وان كان على طريق الخلف لكنه لما كان موديا الى المطلوب ...
فيها ... يعلم تساوي قوسي ... وقوسي ... وقوسي ...
... وقوسي ... وللامير ابي نصر في هذه المطالب طريقة اخرى
سأذكرها قوله ومن اجل ما علمه هذه الصورة تبين كما تبين في
الخطوط المستقيمة ان قوس ... مساوية اخرى قوسي ... فكذلكها

اعظم من هج فقوس ع د اذن مساوية لقوس حم **اقول** يعني بالخطوط
المستقيمة الجيوب فان تساوي القسي يعلم من تساويها ومن ضم احتمال
ان يكون مجموع الجيبين كضعف ما ثر وانما حكم اولا في ظاهر الحال عنها
ما يقتضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسطة يقع فيما بين نقطتي ه د
انقسم ما بينهما بنقطة ك انتفى ذلك انها يكون لها فيما بين ه ك او فيما
بين ك د وعلى التقدير الاول يكون ه ك مساوية لحم وعلى التقدير الثاني
يكون مساوية لحم وقد وضع في صدر الدعوى انه م م اصغر من ه
فلم يحتمل ان يكون فيما بين ه ك وتعين كونها فيما بين ك د وانتفى ذلك
كون ك مساوية لحم وهذه المقدمة هي نسبة قطر الكرة الى جيب ح
كنسبة جيب د الى قطر دائرة المماسة لدائرة ح المؤازية لدائرة ط
اقول وذلك لما يلزم من تساوي سطح قطر الكرة في قطر دائرة
المماسة ل ه وسطح جيب د في جيب ه واما طريقة الامير ابي نصر بن
عراق في بيان هذه المطالب وهي حسنة غير مبنية على الحكم المتقدم
لبيانها مختصرها ان نقول كل زاوية مثل زاوية ه وهذا الشكل يكون
بقدر تمام ميل م ط ولنخرج ه م ه الى تمام البعدين ونرسم على
د وبعد البعد قوس بر ح ونخرجها الى ان ينقطع على ق فيكون



فيكون قوس م ربعا ويكمل م ق ونخرج ا د ت الى ع فيكون ع ن قدر زاوية
ه وهي تمام م ع التي هي ميل قوس م ه لكون زاوية ه قائمة وزاوية
مساوية لم ط لكون قائمة م م ر ط ربعين فاذن تمام زاوية ه تمام ميل
قوس م ط وكذا الحكم في كل زاوية يحدث في ربع من قوس يخرج من
القطب الى ه واذا تقرر ذلك فانا اذا جعلنا ا مثل م ط واخرجنا
قوس ب ح كان ح مثلث ب ح ب ح م زاويتا ح ع قائمتين وزاويتا
ب مساويتين ددو ع مصورة متساويين فيكون ميل ع مثل ح
ويكون زاوية ه مساوية لقوس ح وعلى هذا تعين ان زاوية ه يكون مساوية
ل ه وزاوية ك ل ه وزاوية ل ك وقد تبين تمام ان زاوية مثل ه
ولكون نسبة ه الى ح كنسبة جيب زاوية ح القائمة الى جيب زاوية
اعني قوس ب ه ونسبة جيب ط الى جيب ه كنسبة جيب م د الى جيب
جيب القائمة الى جيب ح ايضا يكون نسبة جيب ه الى جيب ح كنسبة
جيب م ط الى جيب ه وايضا نسبة جيب د الى جيب ك كنسبة جيب
زاوية ك الى جيب ه ونسبة جيب ه الى جيب م كنسبة جيب
اعني زاوية ك الى زاوية ه اعني جيب ه نسبة جيب د الى جيب ك
كنسبة جيب ه الى جيب م وكل منها ان نسبة جيب ع الى جيب

لو كنسبة جيب جة الى جيب حو وايضا لكون زواياه لـ م ه مساوية
لمثيلتها ده ز و د كـ ده كانت في المساواة نسب الزوايا كنسب القسي على
التساوي لكون المثلثين متشابهين ويكون نسبة جيب نة الى جيب ده كنسبة جيب داو
ق الى جيب لعمر ونسبة جيب ىقا الى جيب ده كنسبة جيب الوتر ده فنسبة
جيب ة الى جيب لعمر واعني جيب بل كنسبة جيب ة الى جيب ة فان
جيب ىقو وسطا في النسبة بين جيبي ده وكل بين انه وسطا في النسبة
بين جيبي بل ده فاذن سطح جيبي ده وسطح جيبي بل ده كل واحد
منهما مساو لمربع جيب ىقا المساوي لسطح قطر الكرة في سطح دائرة المماس
لـ ا وذلك ما اردناه وهذا اخر الكتاب بحسب النسخة التي ارقامها
بالحمرة وبحسب نسخة اخرى اتفق وجدت هذا الموضع في النسخة التي
ارقام اشكالها بالسواد هكذا واذ قد بينا هذه الاشياء ظهر لنا
ان فضل م ط علوم تبين فضل ىقا علم تعلوم اقول وذلك
من الشكل الذي كان غير ان ط بعين وجيب ا نصف قطر الدائرة
المماسة لـ ا وجيب ىقو وسطا في النسبة بين نظائرها فليتبين ان نسبة
حج الى ىقا اعظم من اي نسبة واصغر من اي نسبة فقد تبين ان نسبة
جيب جح الى جيب ة كنسبة مربع جيب ىقا الى سطح جيب دة

ده في جيب ىقا وقد تبين ان ة اعظم من ىقو ىقو من ىقا ده ة من ى
من سطح جيب ة في ىقا اعظم من مربع جيب ىقا واصغر من مربع جيب ة
ونسبة مربع جيب ىقا الى مربع جيب ىقا اعظم من نسبة الى سطح جيب
ده في جيب ىقا نسبة جيب جح الى جيب ة اصغر من نسبة مربع جيب ده
الى مربع جيب ىقا وايضا نسبة مربع جيب ىقا الى مربع جيب ة اصغر من
نسبة الى سطح جيب ة في جيب ىقا فنسبة جيب جح الى جيب ة اعظم من
نسبة مربع جيب ىقا الى مربع جيب ة اصغر من نسبة الى سطح جيب ة
في جيب ىقا فنسبة جيب جح الى جيب ة اعظم من نسبة مربع جيب ىقا
الى مربع جيب ة فقد تبين ان نسبة جيب جح الى جيب ة اعظم من نسبة ما
واصغر من نسبة ما وكانت كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ويمكنا
بمثل هذا الطريق ان نبين ذلك متى كانت النسبة من اصغر الى اعظم
وسى كانت ضلع مربع ادون ضلع مربع ق وذلك ما اردناه
اقول وقوله ان نسبة جيب جح الى جيب ة كنسبة سطح قطر الكرة
في سطح دائرة المماسة اعني مربع ىقا الى سطح قطرها هو اذ تبين ده
الذي هو اعظم من مربع ده واصغر من ة فلذلك فان نسبة جيب جح
الى جيب ة اعظم من نسبة ىقا الى مربع ة واصغر من مربع ىقا الى



کتابخانه مجلس شورای ملی
نمره ۱۳۰۲

المربع له وليس اذا كانت نسبة جيب جح الى جيب بة اعظم من نسبة
يلزم ان يكون نسبة قوس جح الى قوس بة اعظم منها فان نسبة القوس
الى القوس ههنا اصغر من نسبة الجيب الى الجيب والذي ادعاه في صدر
الشكل نسبة القوسين لا نسبة الجيبين قوله في آخر الكلام وسهم كانت
له ضلع مربع او له ضلع مربع واقول الحق انه تصحيف ولعله كانت
متى كانت له ضلع مربع او له ضلع مربع وقد تم الكلام وهذا الشكل
لم يتعلق به غرض وهذا آخر الكتاب وقد فرغت من ايضاح مسائله
وتحرير مطالبه في حادي والعشرين
من شعبان سنة عشر من
الهجرة النبوية

وقد فرغت من نسخ الكتاب وانا العبد اخر الكتاب واحوج الخلق
الى عفو ربه الوهاب بديع بن سيد مصطفى الموسوى الاصفهاني
الاصل اماسي مولدا يوم الثلثا الثاني عشر من شهر ذيقعدة الحرام
من شهور سنة ١٢٧ سبعين ومائتين والف من
الهجرة المصطفوية في دار السلطنة
اصفهان في مدرسة نيماورد